

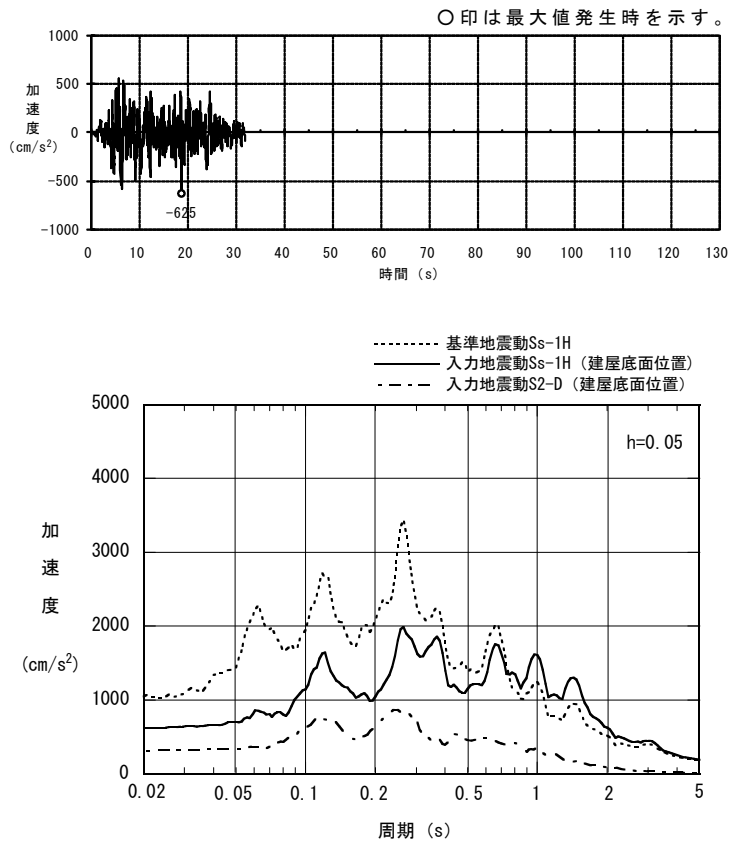
7号機原子炉建屋の入力地震動に関する検討資料

基準地震動 S_s による入力地震動の時刻歴波形及び加速度応答スペクトルの比較を以下に示す。

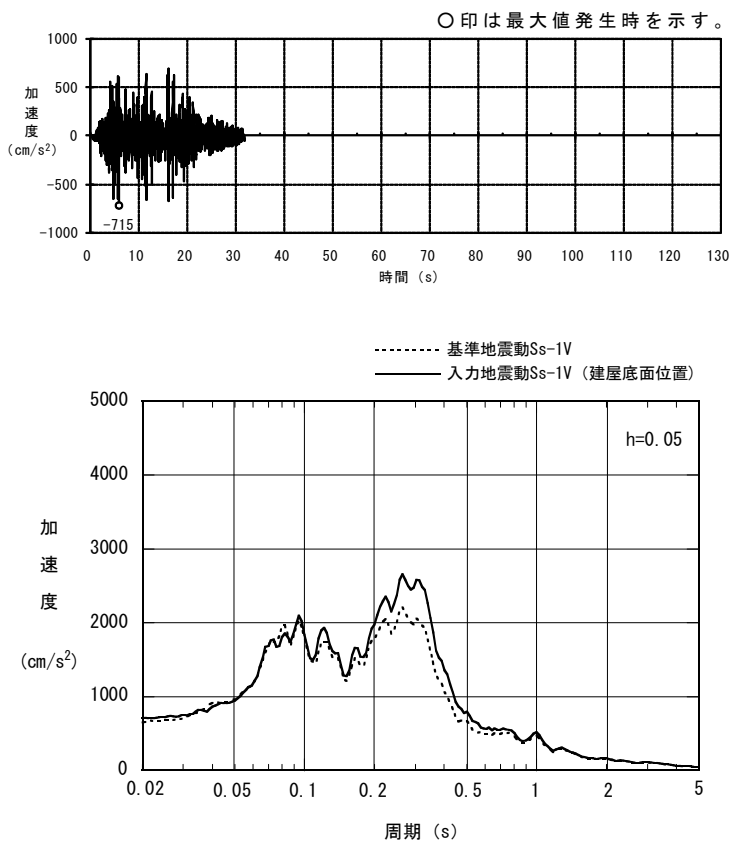
水平方向の入力地震動は、解放基盤表面で定義される基準地震動 S_s (2E) を用いて、一次元波動論により算定した建屋側面及び底面位置での応答波 (E+F) とする。

鉛直方向の入力地震動は、解放基盤表面で定義される基準地震動 S_s (鉛直動、2E) を用いて、一次元波動論により算定した建屋底面位置での応答波 (2E) とする。

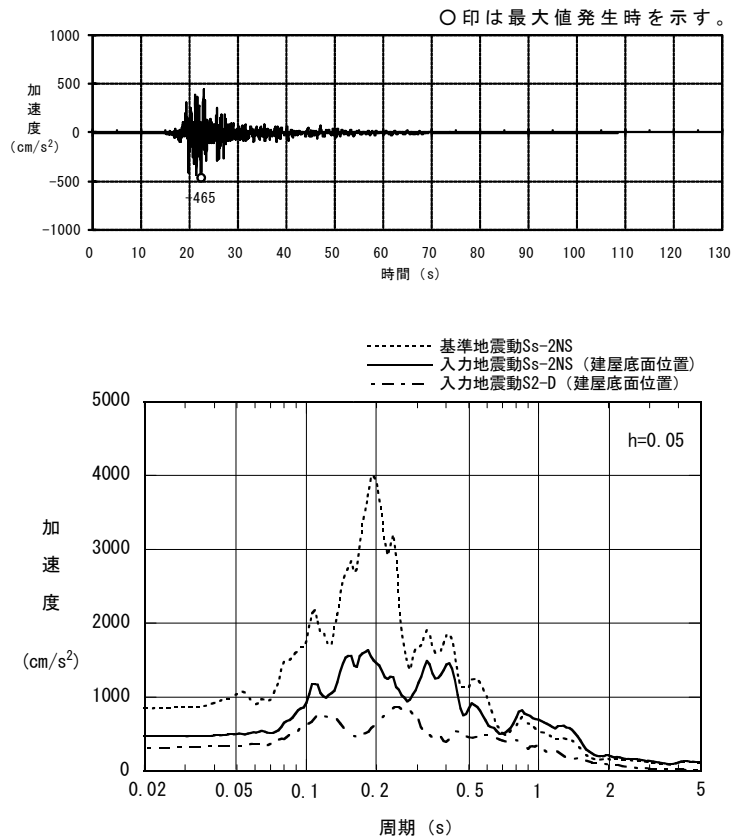
水平及び鉛直方向の建屋底面位置における入力地震動の時刻歴波形及び加速度応答スペクトルを添図-1～添図-5に示す。加速度応答スペクトルについては基準地震動 S_s と比較して示す。



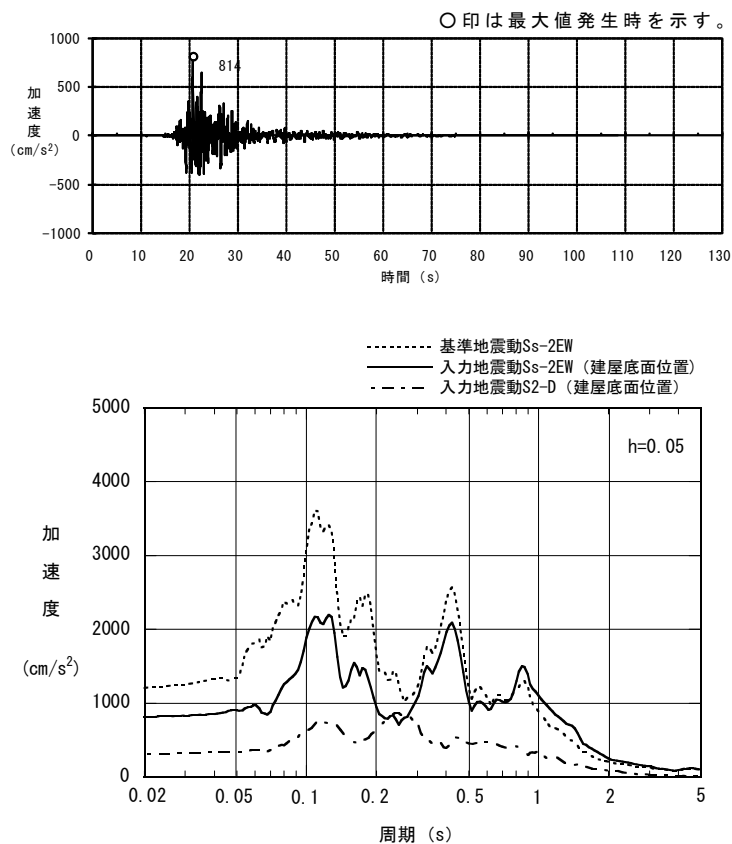
添図-1(a) 水平方向入力地震動の時刻歴波形と加速度応答スペクトル (Ss-1H)



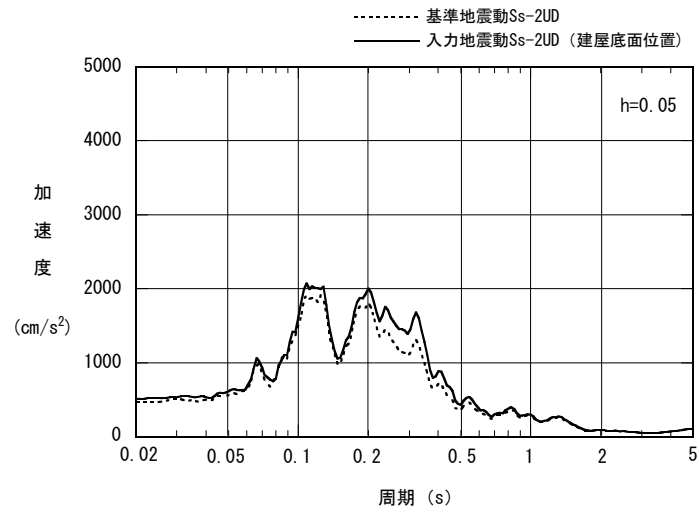
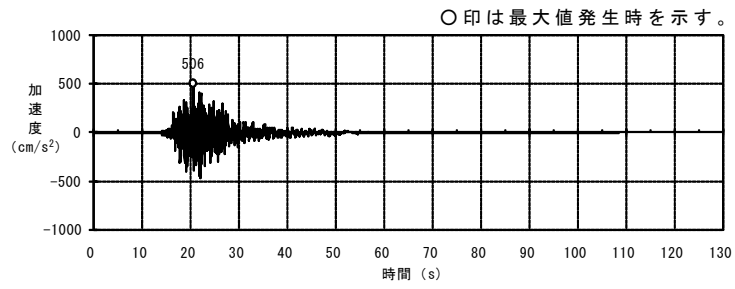
添図-1(b) 鉛直方向入力地震動の時刻歴波形と加速度応答スペクトル (Ss-1V)



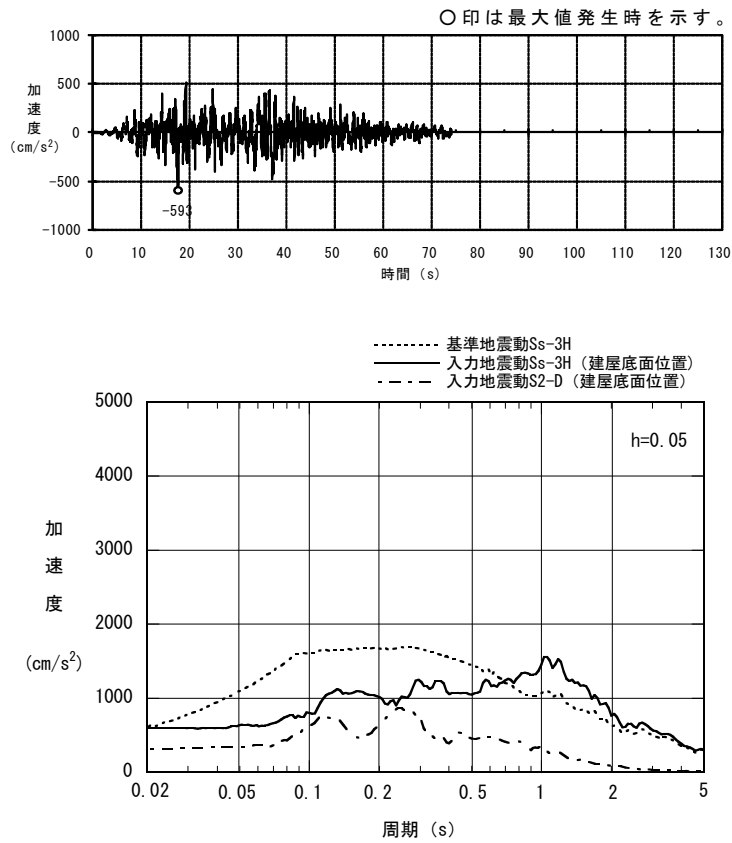
添図-2(a) 水平方向入力地震動の時刻歴波形と加速度応答スペクトル (Ss-2NS)



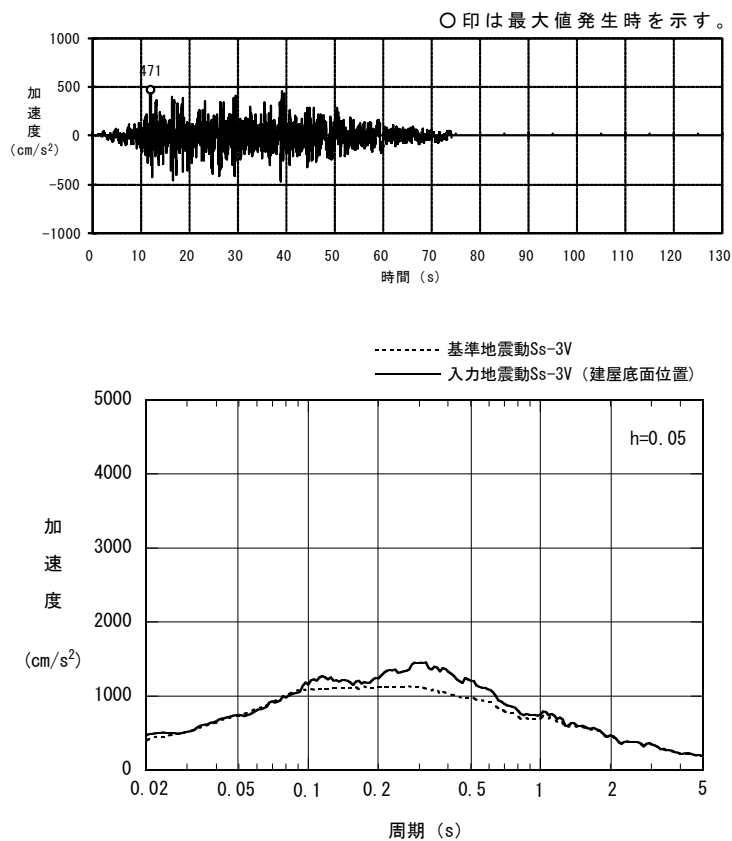
添図-2(b) 水平方向入力地震動の時刻歴波形と加速度応答スペクトル (Ss-2EW)



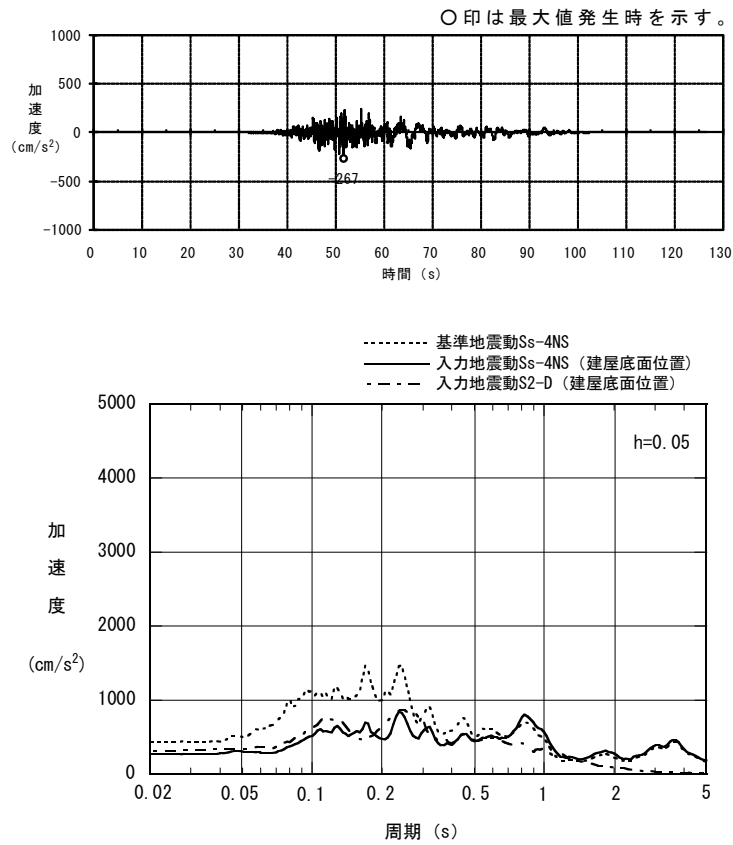
添図-2(c) 鉛直方向入力地震動の時刻歴波形と加速度応答スペクトル (Ss-2UD)



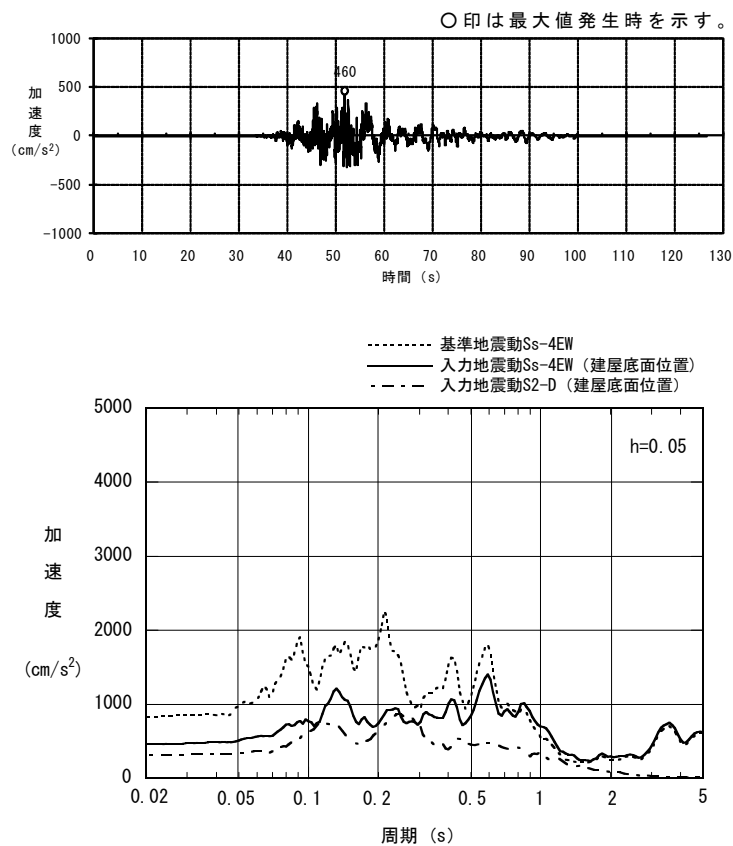
添図-3(a) 水平方向入力地震動の時刻歴波形と加速度応答スペクトル (Ss-3H)



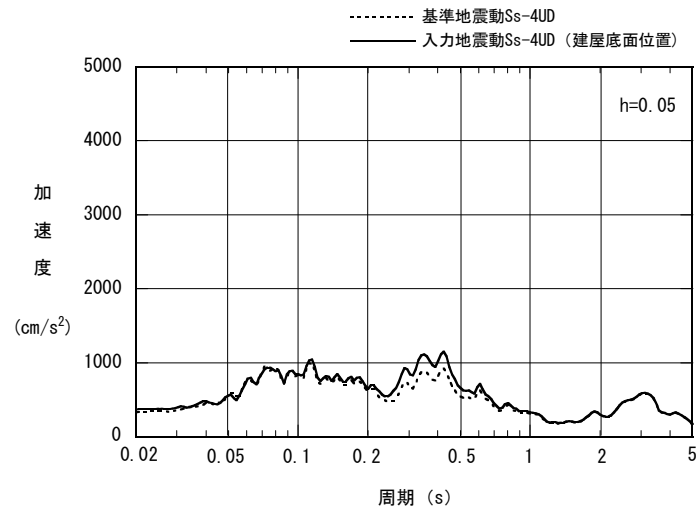
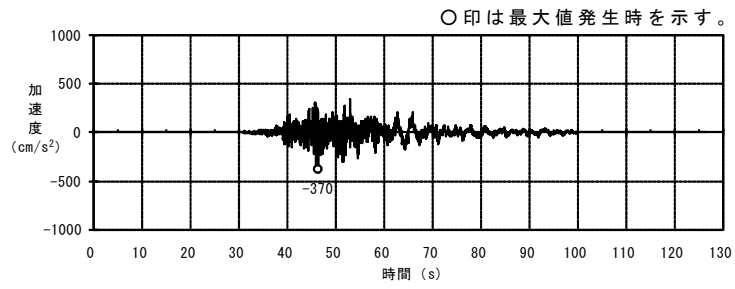
添図-3(b) 鉛直方向入力地震動の時刻歴波形と加速度応答スペクトル (Ss-3V)



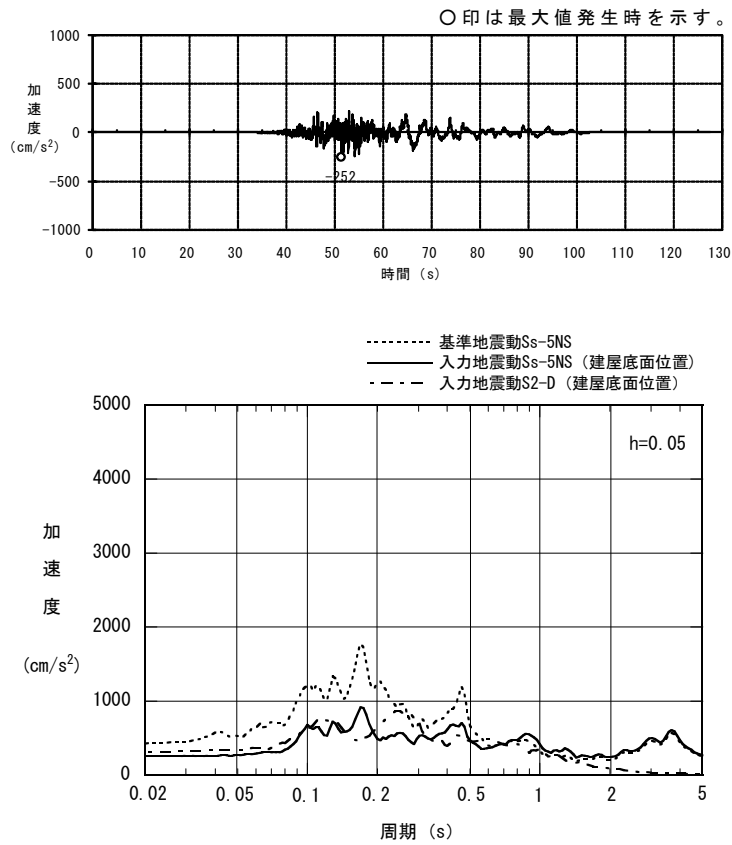
添図-4(a) 水平方向入力地震動の時刻歴波形と加速度応答スペクトル (Ss-4NS)



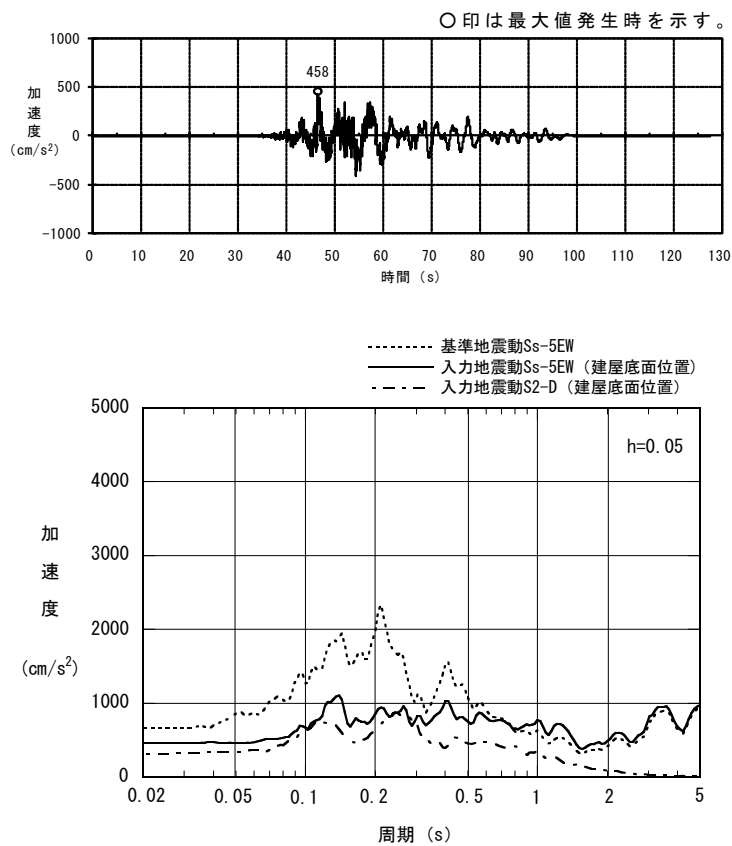
添図-4(b) 水平方向入力地震動の時刻歴波形と加速度応答スペクトル (Ss-4EW)



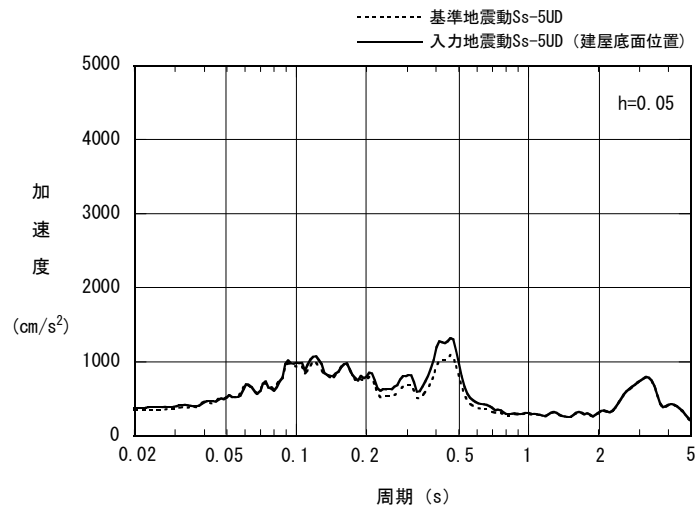
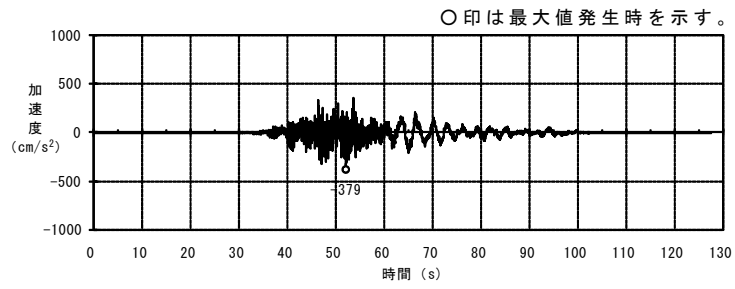
添図-4(c) 鉛直方向入力地震動の時刻歴波形と加速度応答スペクトル (Ss-4UD)



添図-5(a) 水平方向入力地震動の時刻歴波形と加速度応答スペクトル (Ss-5NS)



添図-5(b) 水平方向入力地震動の時刻歴波形と加速度応答スペクトル (Ss-5EW)



添図-5(c) 鉛直方向入力地震動の時刻歴波形と加速度応答スペクトル (Ss-5UD)

原子炉建屋 建屋モデルの違いが建屋応答に与える影響について

1. 目的

原子炉建屋の地震応答解析モデルは、当初設計時からコンクリート強度の値に実強度を採用し、耐震要素として補助壁を考慮し、建物と地盤の相互作用を反映させる地盤ばねの扱いについてモデルの修正を行っている。これらのモデル化の修正が、基準地震動 S_s による原子炉建屋の耐震安全性評価結果にどの程度影響があるのかを把握するために解析条件を変更した解析を実施し、影響を検討する。

2. 解析ケース

解析ケースを添表 - 1 に示す。影響の検討は、耐震安全性評価報告書に記載のモデル(ケース 1 : 基本ケース)とそこから条件を変更したモデル(ケース 2 ~ 5)による解析結果との比較により実施する。なお、解析は、EW 方向について実施し、解析に用いる地震波は S_s -1H 及び S_s -2H とする。

添表 - 1 解析ケース

| 解析ケース名 | コンクリート強度 | 耐震要素 | 地盤ばねの扱い | |
|------------------|----------|---------|---------|----------|
| | | | 表層地盤 | 側面地盤回転ばね |
| ケース 1 (基本ケース) | 実強度 | 耐震壁+補助壁 | 無視 | 考慮 |
| ケース 2 | 設計基準強度 | 耐震壁+補助壁 | 無視 | 考慮 |
| ケース 3 | 実強度 | 耐震壁 | 無視 | 考慮 |
| ケース 4 | 実強度 | 耐震壁+補助壁 | 考慮 | 考慮 |
| ケース 5 | 実強度 | 耐震壁+補助壁 | 無視 | 無視 |

3. 解析結果

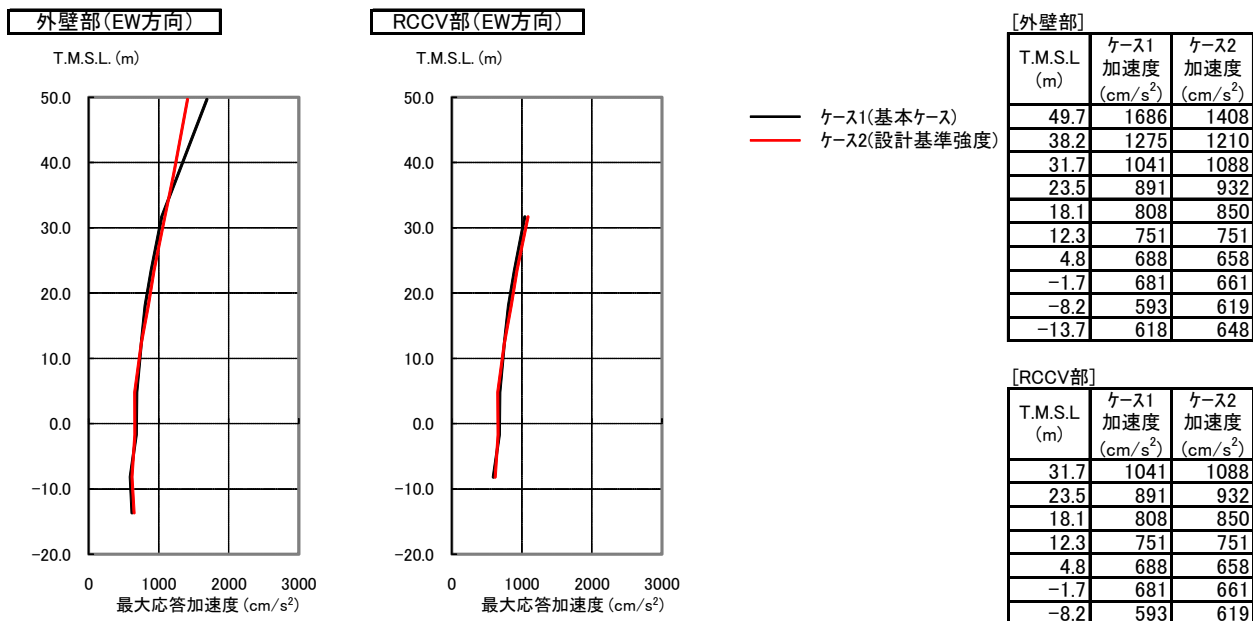
3.1. コンクリート強度の影響検討結果

コンクリート強度の相違が結果に与える影響を検討するために、添表 - 1 に示したケースのうち、ケース 1（基本ケース）とケース 2 の解析結果を重ね描いたものを以下に示す。

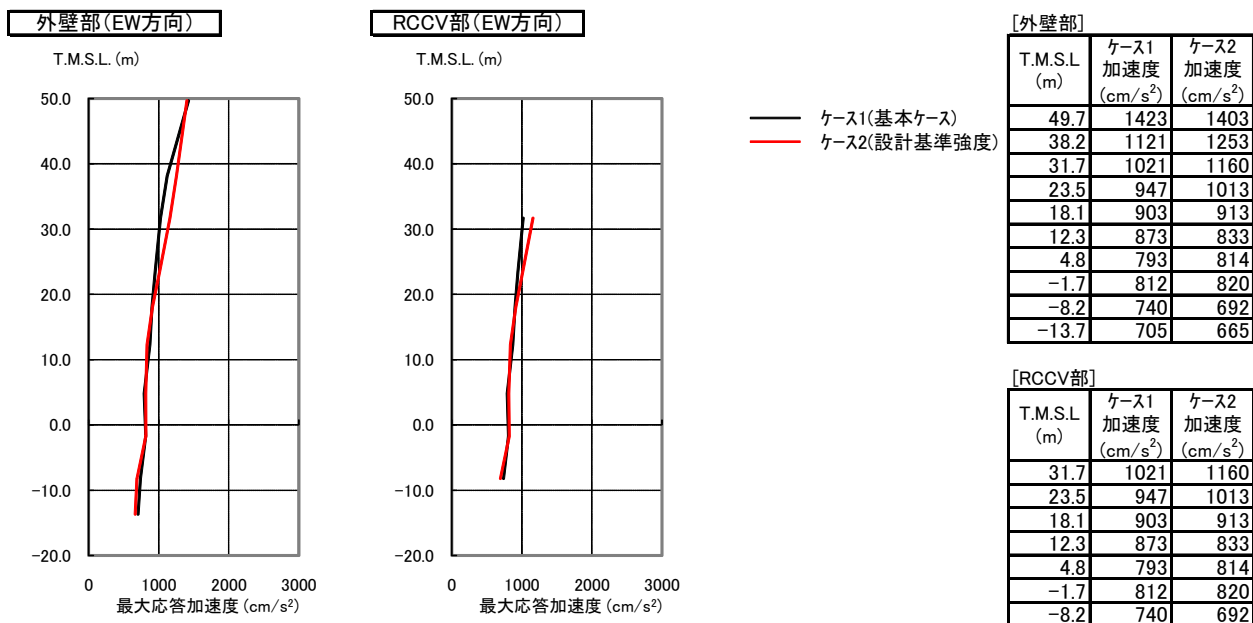
添図 - 1～2 最大応答加速度の比較（EW 方向）

添図 - 3～4 せん断スケルトン曲線上の最大応答値（EW 方向）

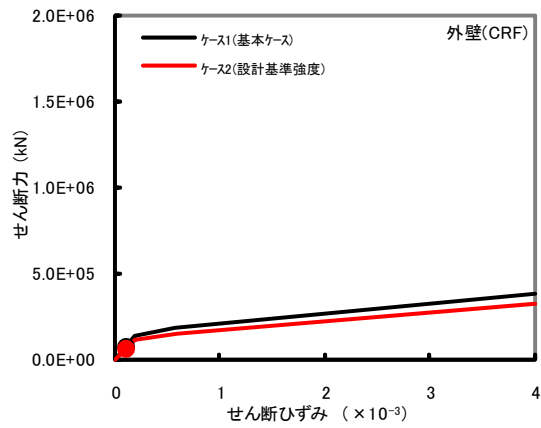
添図 - 5～6 建屋各質点の床応答スペクトルの比較（EW 方向）



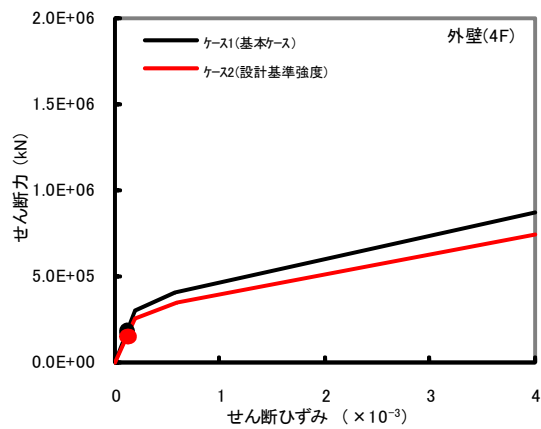
添図 - 1 最大応答加速度の比較 (Ss-1 : EW 方向)



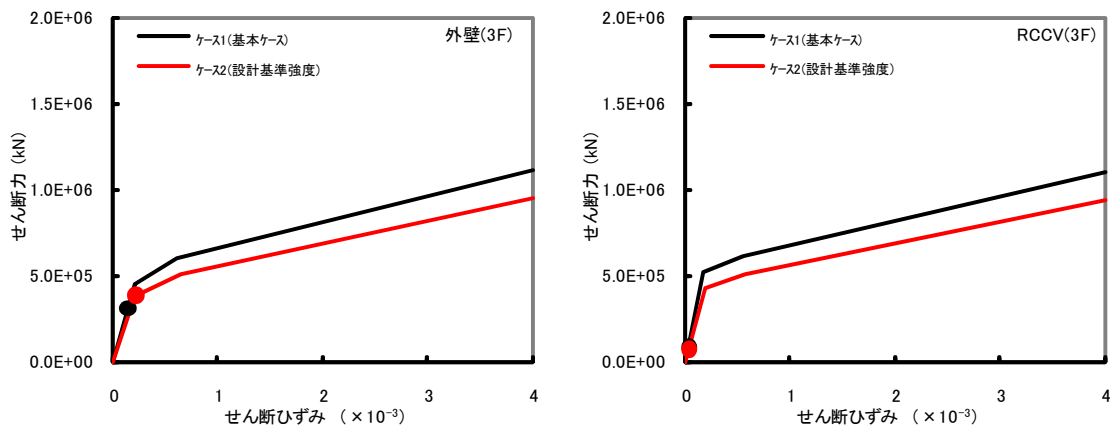
添図 - 2 最大応答加速度の比較 (Ss-2 : EW 方向)



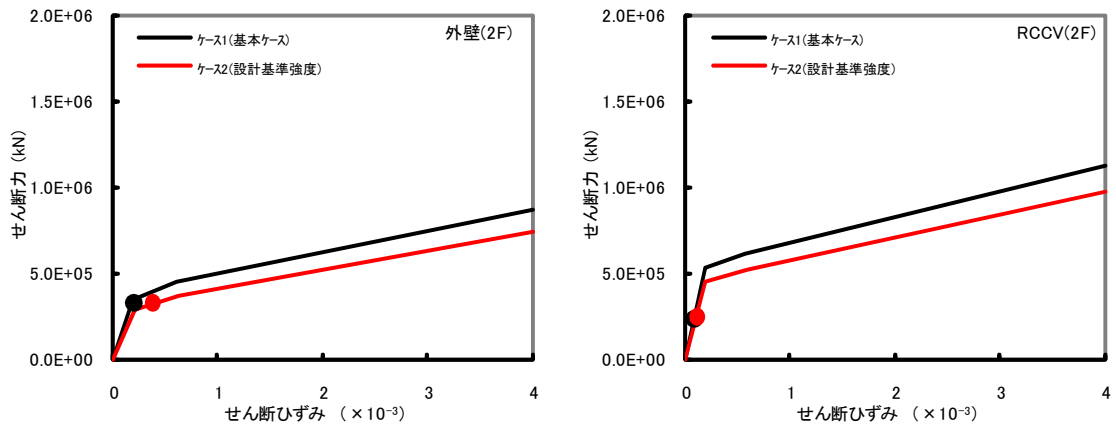
添図 - 3(a) せん断スケルトン曲線上の最大応答値 (Ss-1 : EW 方向, CRF)



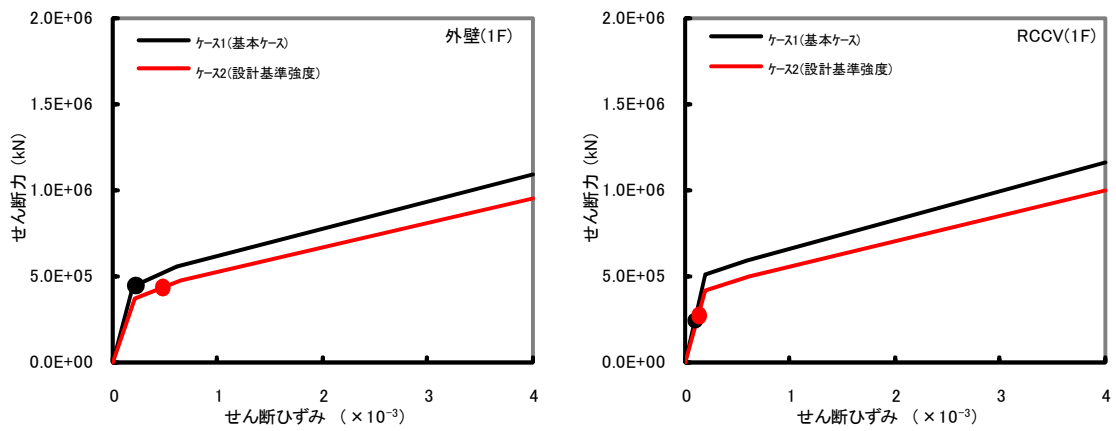
添図 - 3(b) せん断スケルトン曲線上の最大応答値 (Ss-1 : EW 方向, 4F)



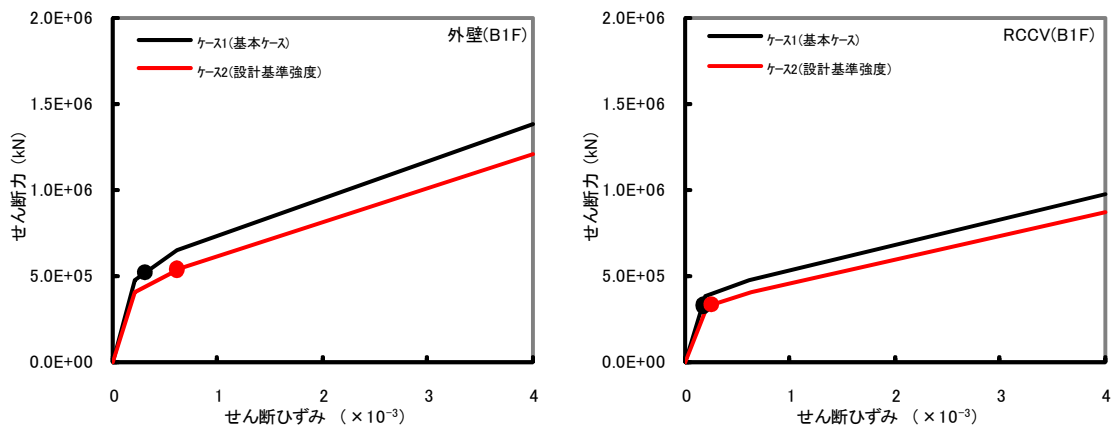
添図 - 3(c) せん断スケルトン曲線上の最大応答値 (Ss-1 : EW 方向, 3F)



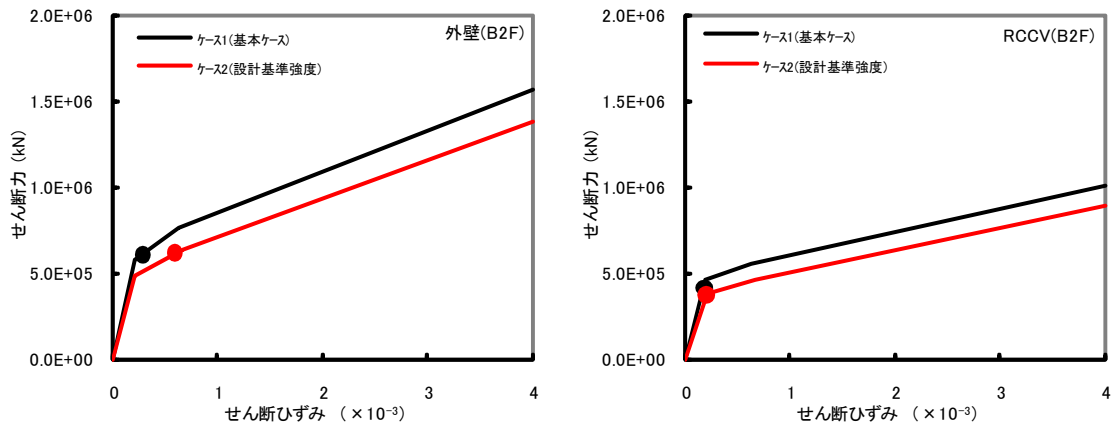
添図 - 3(d) せん断スケルトン曲線上の最大応答値 (Ss-1 : EW 方向, 2F)



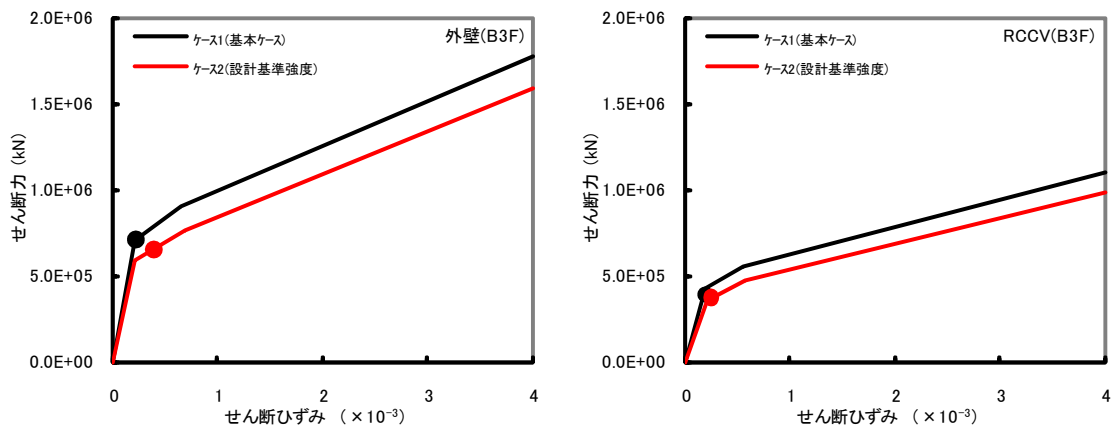
添図 - 3(e) せん断スケルトン曲線上の最大応答値 (Ss-1 : EW 方向, 1F)



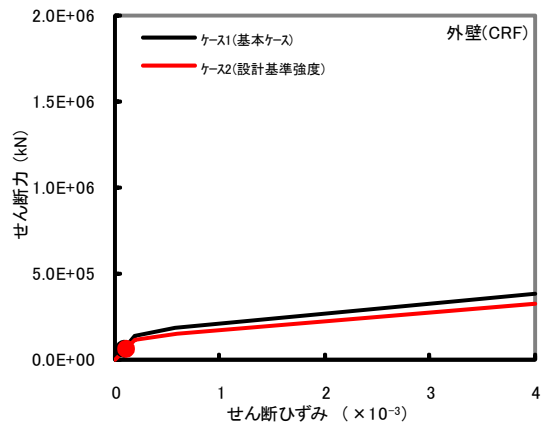
添図 - 3(f) せん断スケルトン曲線上の最大応答値 (Ss-1 : EW 方向, B1F)



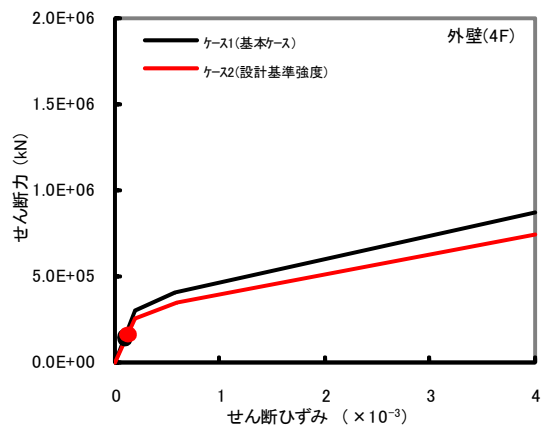
添図 - 3(g) せん断スケルトン曲線上の最大応答値 (Ss-1 : EW 方向, B2F)



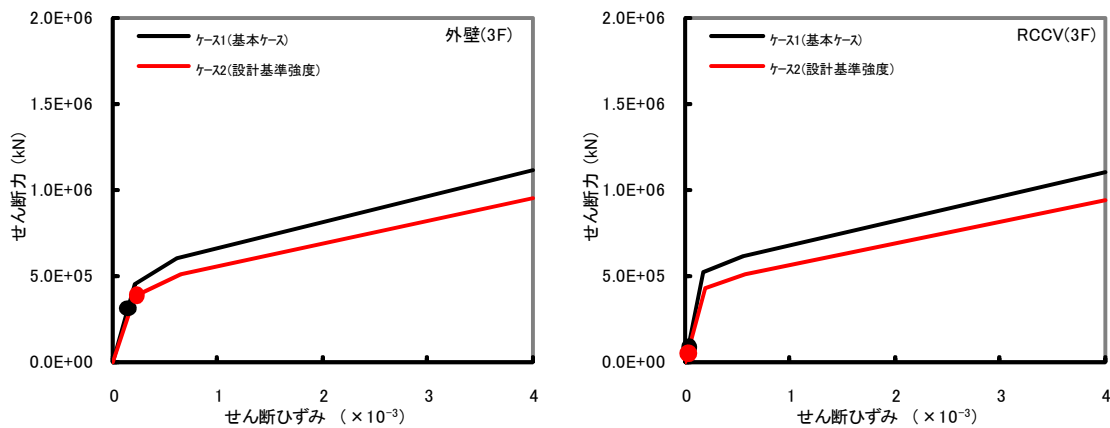
添図 - 3(h) せん断スケルトン曲線上の最大応答値 (Ss-1 : EW 方向, B3F)



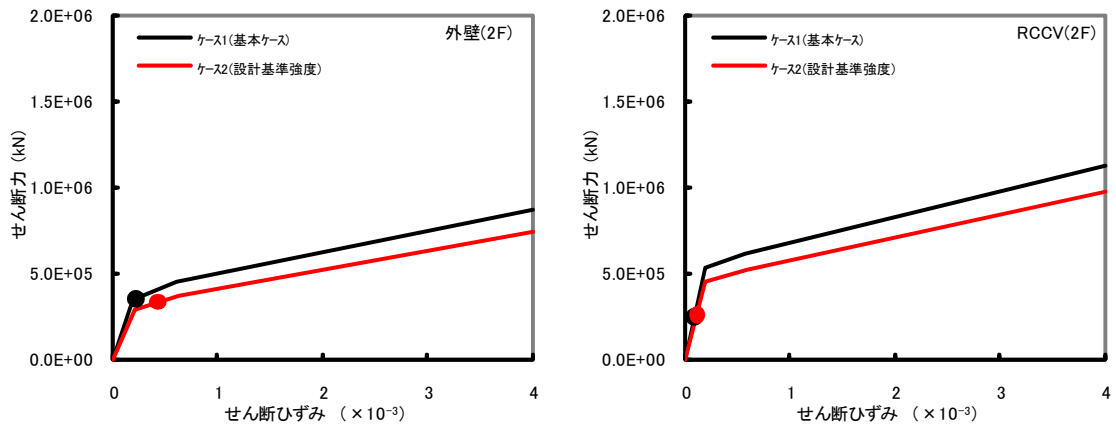
添図 - 4(a) せん断スケルトン曲線上の最大応答値 (Ss-2 : EW 方向, CRF)



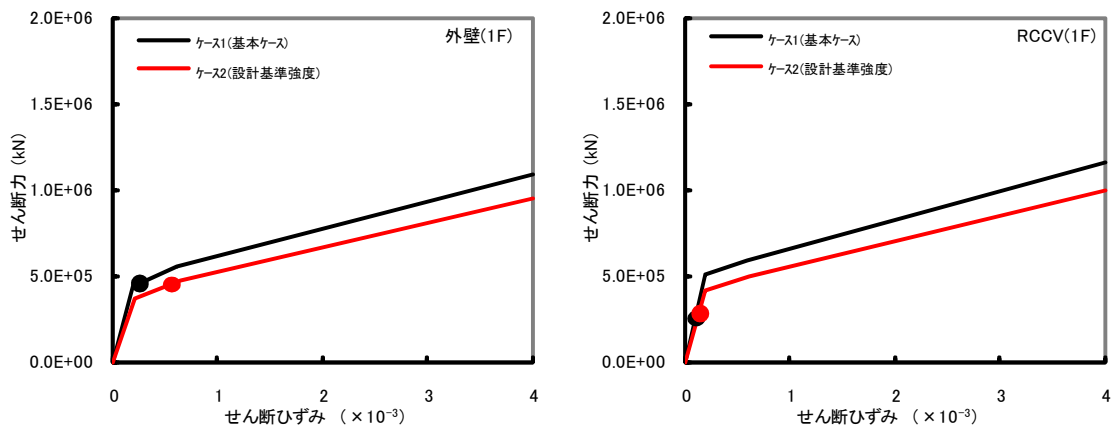
添図 - 4(b) せん断スケルトン曲線上の最大応答値 (Ss-2 : EW 方向, 4F)



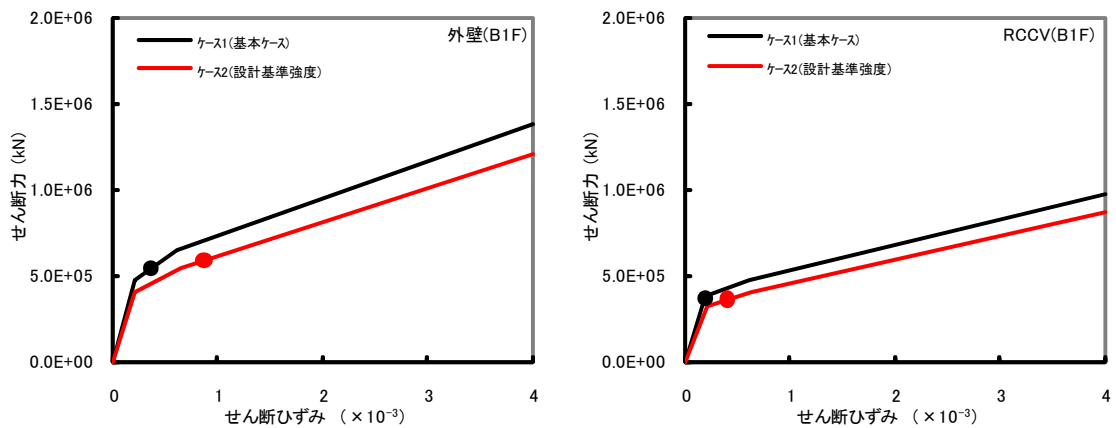
添図 - 4(c) せん断スケルトン曲線上の最大応答値 (Ss-2 : EW 方向, 3F)



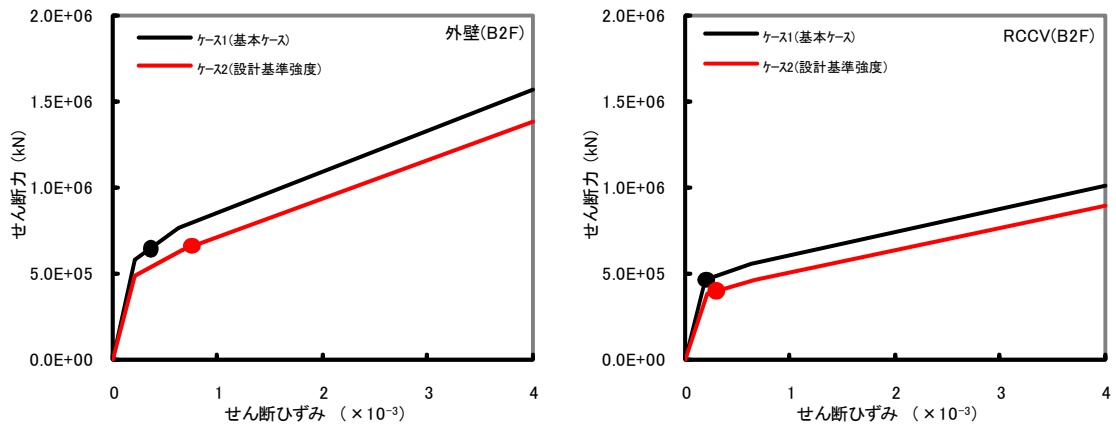
添図 - 4(d) せん断スケルトン曲線上の最大応答値 (Ss-2 : EW 方向, 2F)



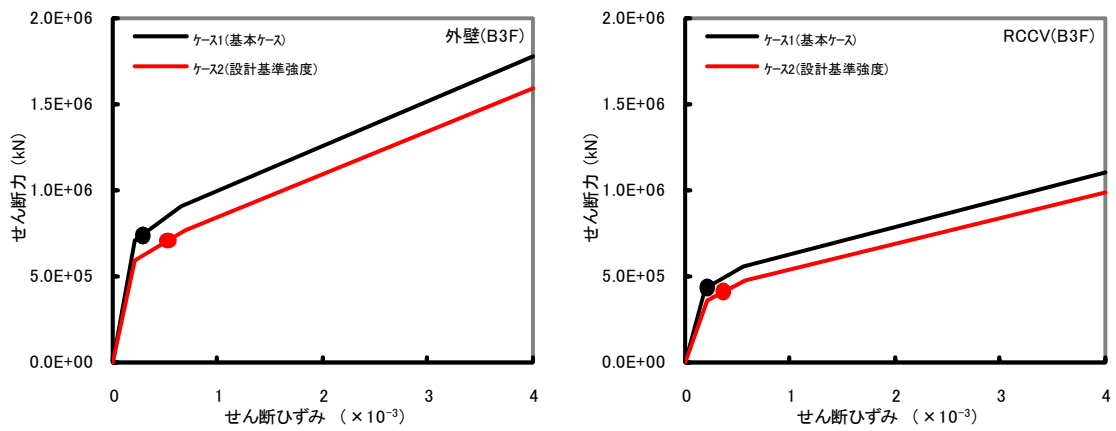
添図 - 4(e) せん断スケルトン曲線上の最大応答値 (Ss-2 : EW 方向, 1F)



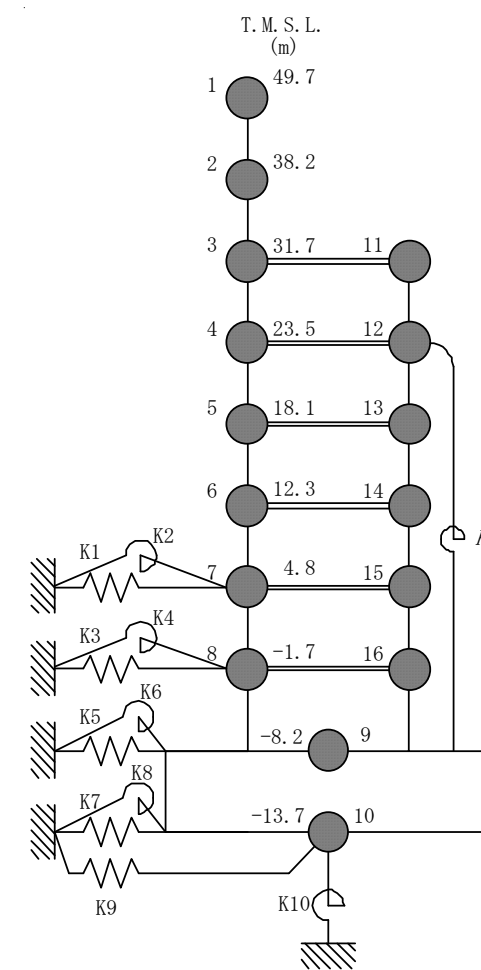
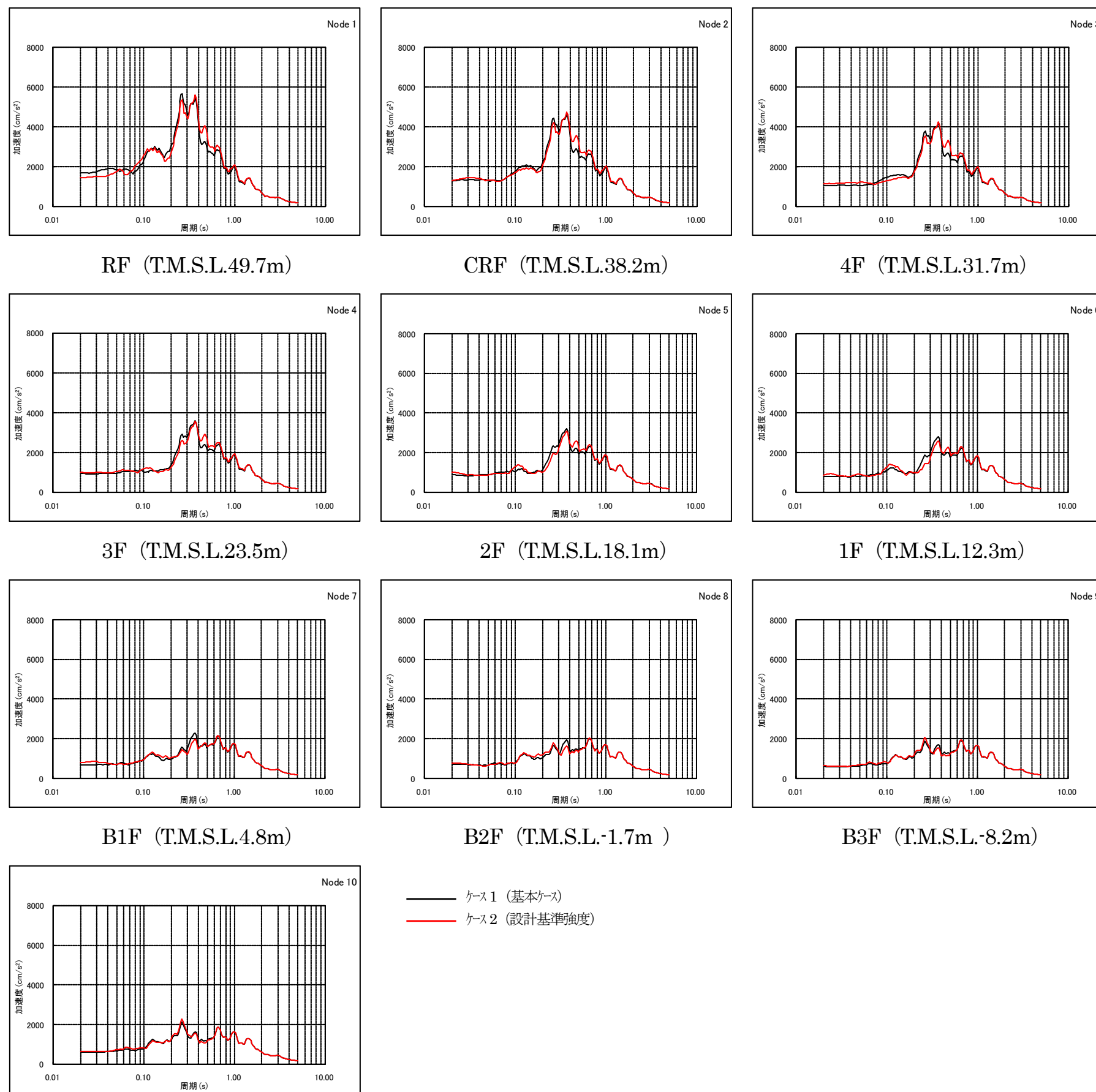
添図 - 4(f) せん断スケルトン曲線上の最大応答値 (Ss-2 : EW 方向, B1F)



添図 - 4(g) せん断スケルトン曲線上の最大応答値 (Ss-2 : EW 方向, B2F)

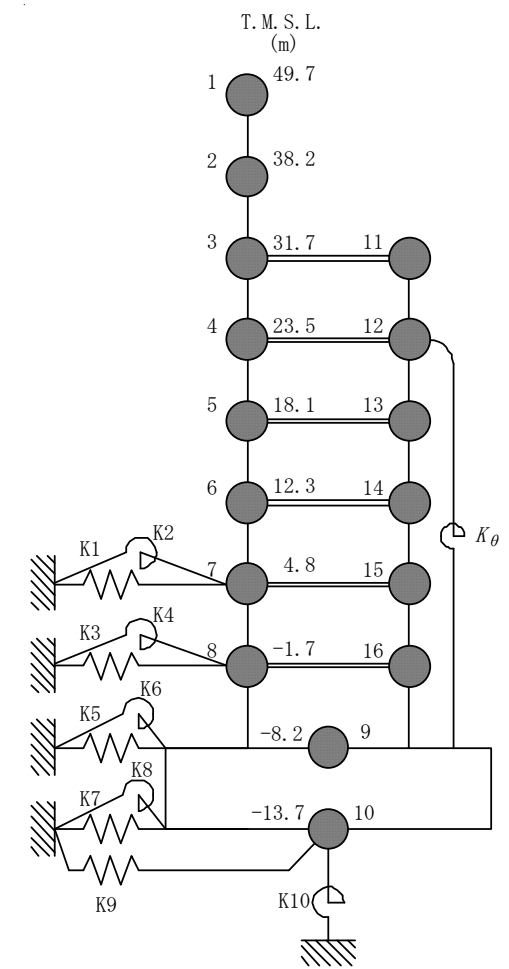
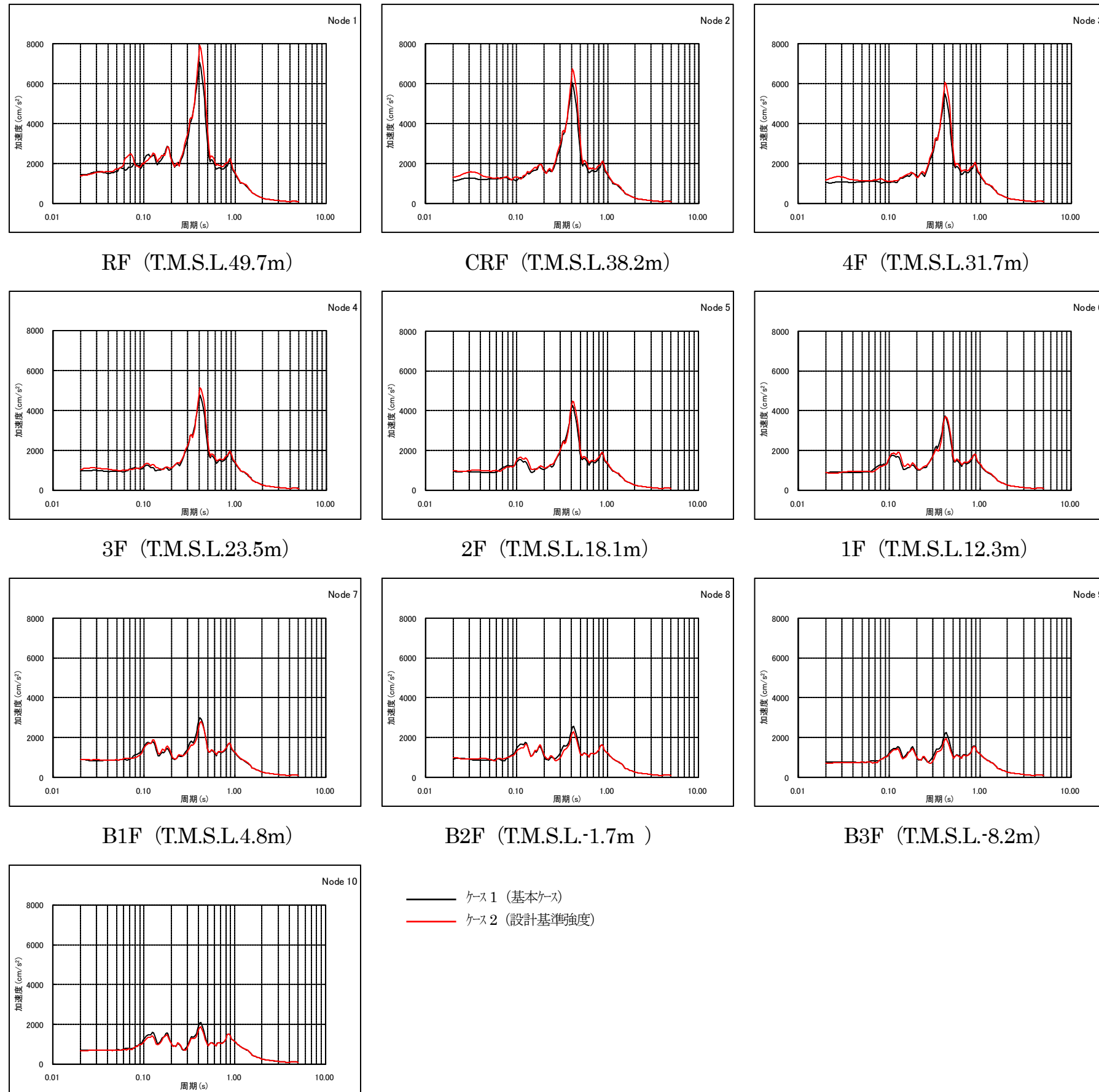


添図 - 4(h) せん断スケルトン曲線上の最大応答値 (Ss-2 : EW 方向, B3F)



基礎版下端 (T.M.S.L.-13.7m)

添図-5 建屋各質点の床応答スペクトルの比較 (Ss-1 : EW 方向 : h=5%)



基礎版下端 (T.M.S.L.-13.7m)

添図-6 建屋各質点の床応答スペクトルの比較 (Ss-2 : EW 方向 : h=5%)

3.2 補助壁の有無による影響検討結果

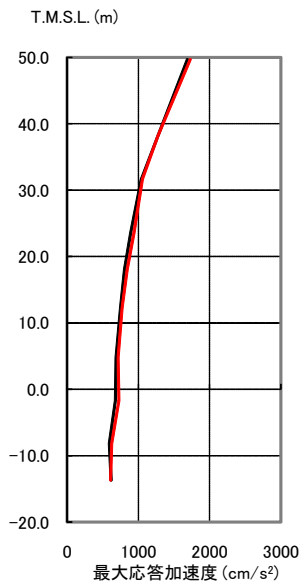
補助壁の有無が結果に与える影響を検討するために、添表 - 1 に示したケースのうち、ケース 1（基本ケース）とケース 3 の解析結果を重ね描いたものを以下に示す。

添図 - 7～8 最大応答加速度の比較（EW 方向）

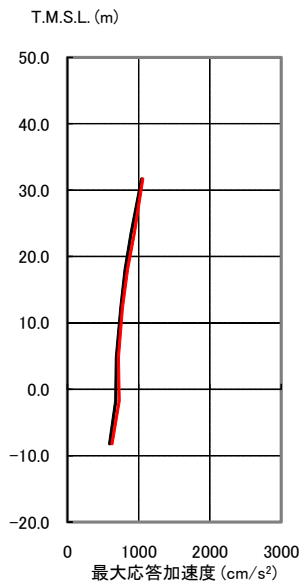
添図 - 9～10 せん断スケルトン曲線上の最大応答値（EW 方向）

添図 - 11～12 建屋各質点の床応答スペクトルの比較（EW 方向）

外壁部(EW方向)



RCCV部(EW方向)



— ケース1(基本ケース)
— ケース3(補助壁無視)

[外壁部]

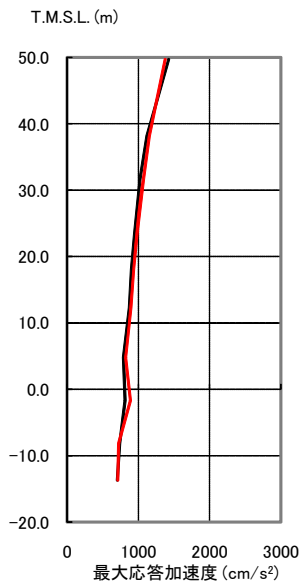
| T.M.S.L. (m) | ケース1 加速度 (cm/s ²) | ケース3 加速度 (cm/s ²) |
|--------------|-------------------------------|-------------------------------|
| 49.7 | 1686 | 1730 |
| 38.2 | 1275 | 1275 |
| 31.7 | 1041 | 1058 |
| 23.5 | 891 | 939 |
| 18.1 | 808 | 843 |
| 12.3 | 751 | 771 |
| 4.8 | 688 | 714 |
| -1.7 | 681 | 727 |
| -8.2 | 593 | 625 |
| -13.7 | 618 | 610 |

[RCCV部]

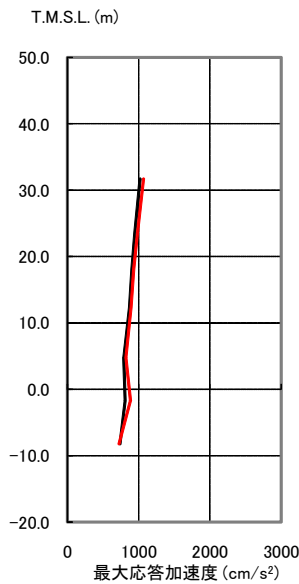
| T.M.S.L. (m) | ケース1 加速度 (cm/s ²) | ケース3 加速度 (cm/s ²) |
|--------------|-------------------------------|-------------------------------|
| 31.7 | 1041 | 1058 |
| 23.5 | 891 | 939 |
| 18.1 | 808 | 843 |
| 12.3 | 751 | 771 |
| 4.8 | 688 | 714 |
| -1.7 | 681 | 727 |
| -8.2 | 593 | 625 |

添図 - 7 最大応答加速度の比較 (Ss-1 : EW 方向)

外壁部(EW方向)



RCCV部(EW方向)



— ケース1(基本ケース)
— ケース3(補助壁無視)

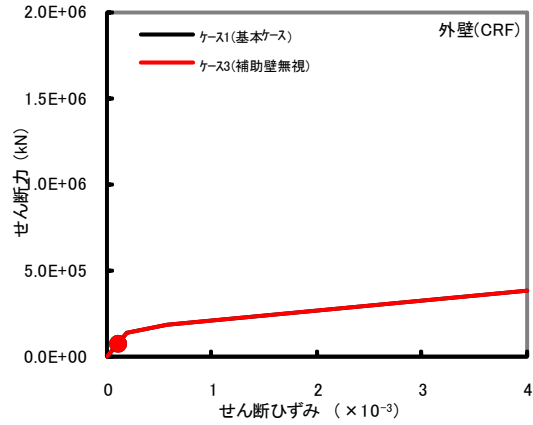
[外壁部]

| T.M.S.L. (m) | ケース1 加速度 (cm/s ²) | ケース3 加速度 (cm/s ²) |
|--------------|-------------------------------|-------------------------------|
| 49.7 | 1423 | 1374 |
| 38.2 | 1121 | 1154 |
| 31.7 | 1021 | 1069 |
| 23.5 | 947 | 981 |
| 18.1 | 903 | 930 |
| 12.3 | 873 | 893 |
| 4.8 | 793 | 821 |
| -1.7 | 812 | 886 |
| -8.2 | 740 | 723 |
| -13.7 | 705 | 711 |

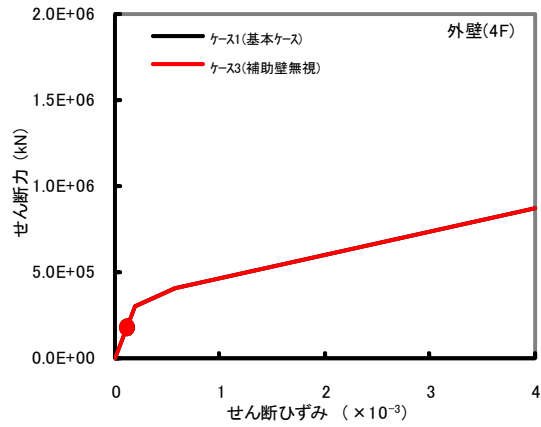
[RCCV部]

| T.M.S.L. (m) | ケース1 加速度 (cm/s ²) | ケース3 加速度 (cm/s ²) |
|--------------|-------------------------------|-------------------------------|
| 31.7 | 1021 | 1069 |
| 23.5 | 947 | 981 |
| 18.1 | 903 | 930 |
| 12.3 | 873 | 893 |
| 4.8 | 793 | 821 |
| -1.7 | 812 | 886 |
| -8.2 | 740 | 723 |

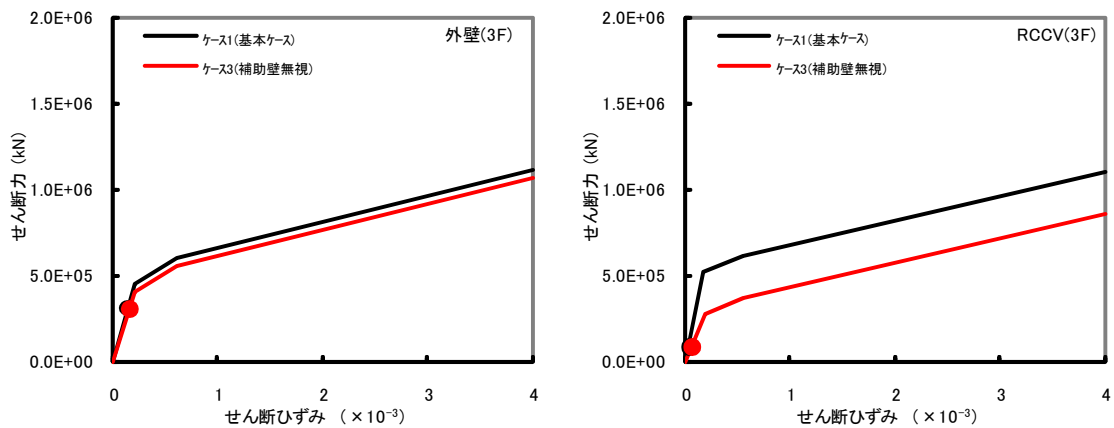
添図 - 8 最大応答加速度の比較 (Ss-2 : EW 方向)



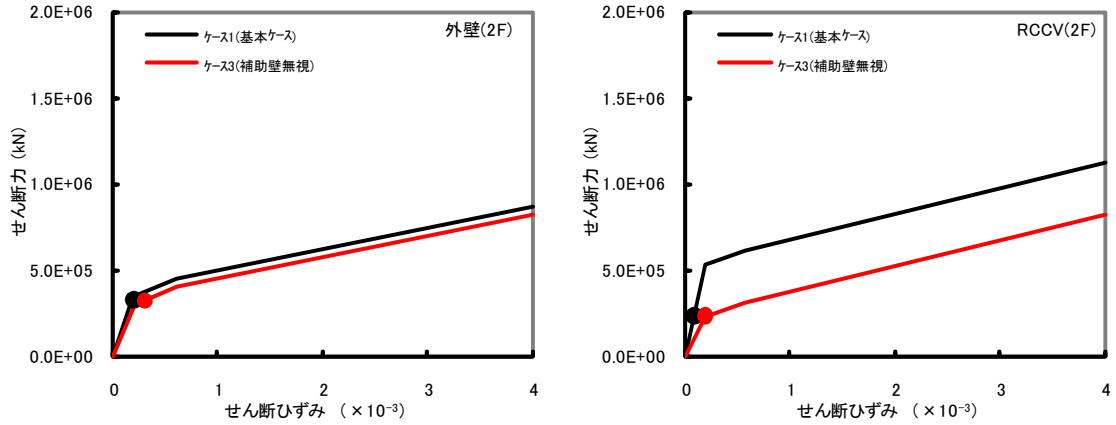
添図 - 9(a) せん断スケルトン曲線上の最大応答値 (Ss-1 : EW 方向, CRF)



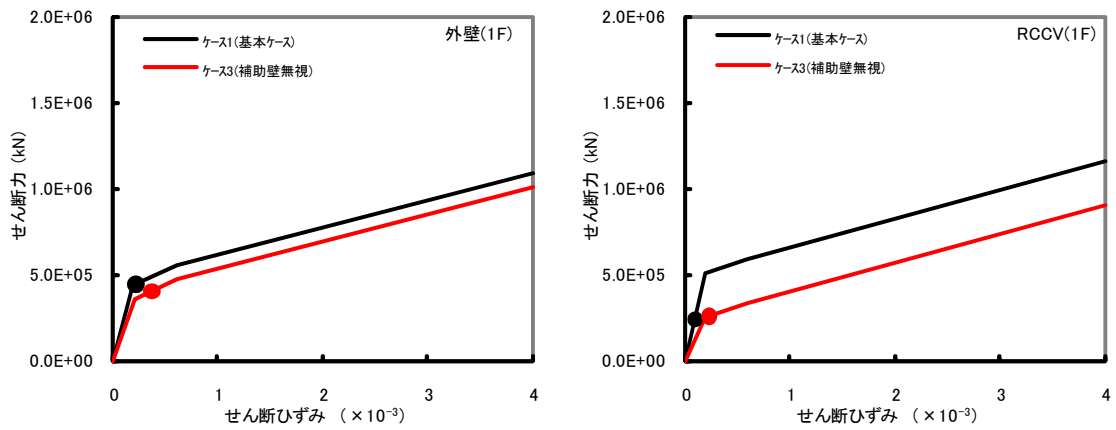
添図 - 9 (b) せん断スケルトン曲線上の最大応答値 (Ss-1 : EW 方向, 4F)



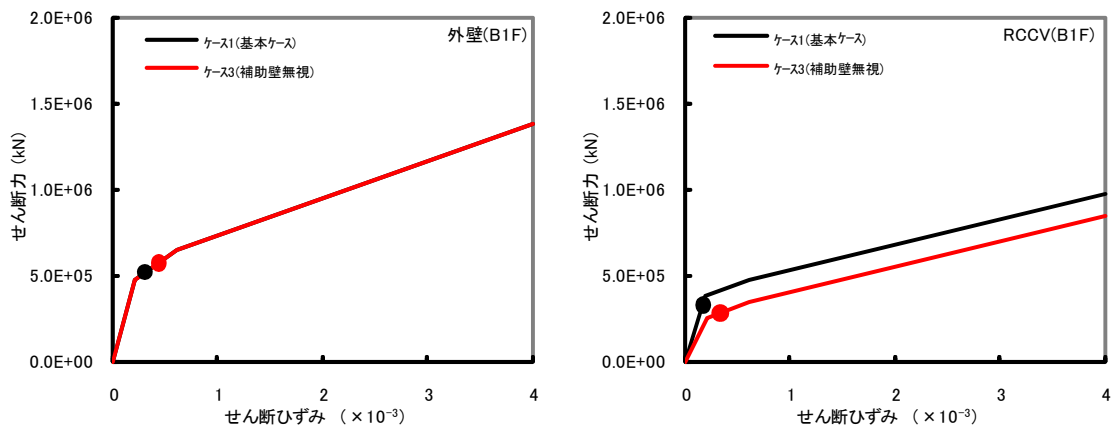
添図 - 9 (c) せん断スケルトン曲線上の最大応答値 (Ss-1 : EW 方向, 3F)



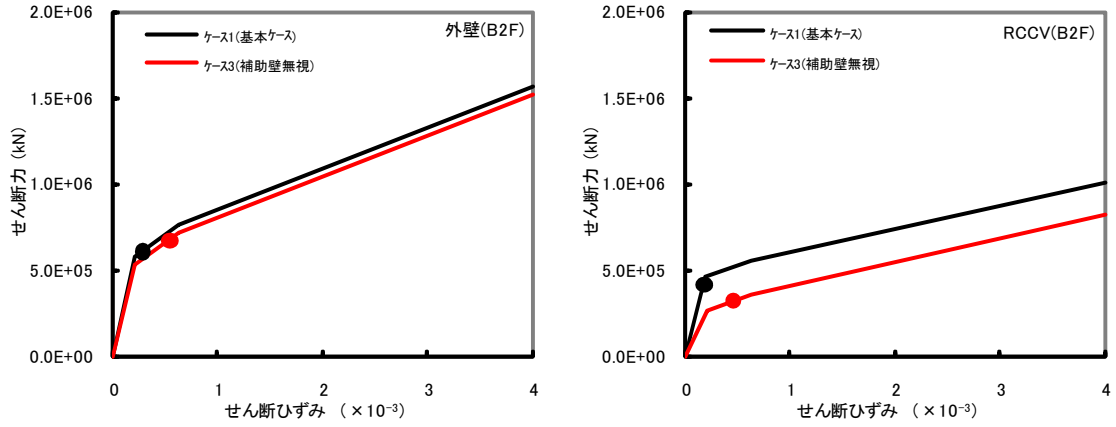
添図 - 9 (d) せん断スケルトン曲線上の最大応答値 (Ss-1 : EW 方向, 2F)



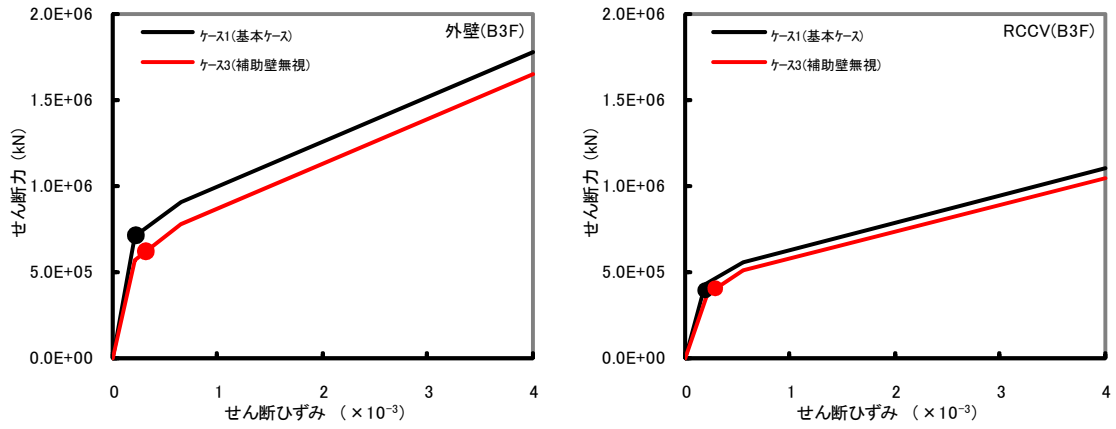
添図 - 9(e) せん断スケルトン曲線上の最大応答値 (Ss-1 : EW 方向, 1F)



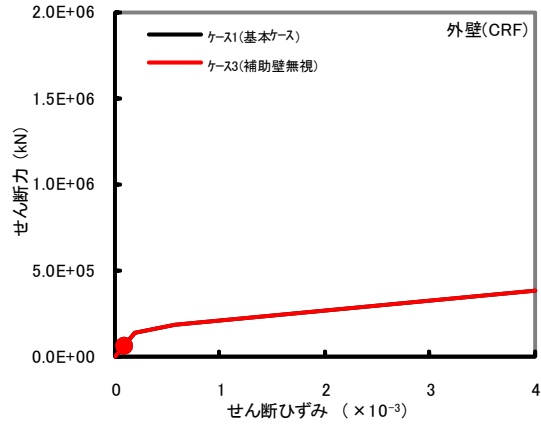
添図 - 9 (f) せん断スケルトン曲線上の最大応答値 (Ss-1 : EW 方向, B1F)



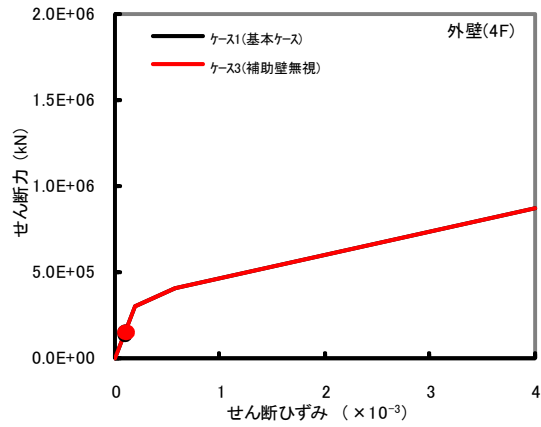
添図 - 9 (g) せん断スケルトン曲線上の最大応答値 (Ss-1 : EW 方向, B2F)



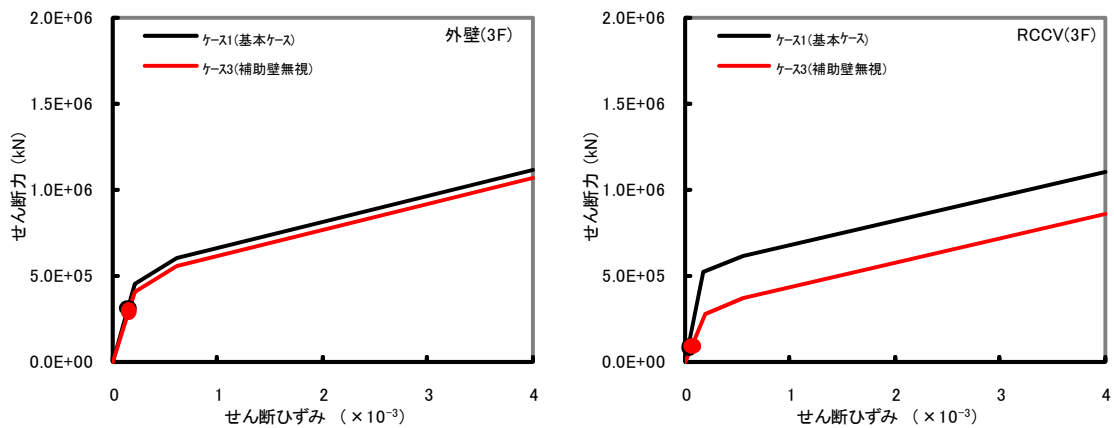
添図 - 9 (h) せん断スケルトン曲線上の最大応答値 (Ss-1 : EW 方向, B3F)



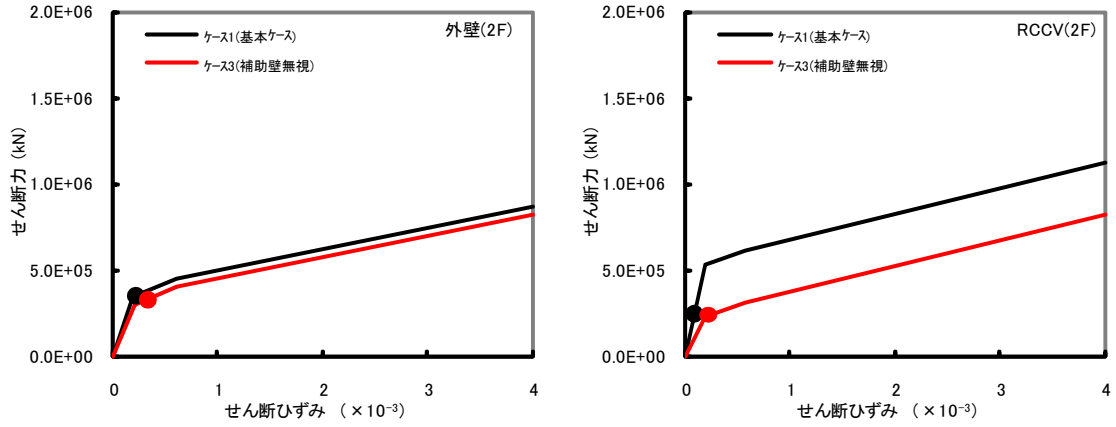
添図 - 10(a) せん断スケルトン曲線上の最大応答値 (Ss-2 : EW 方向, CRF)



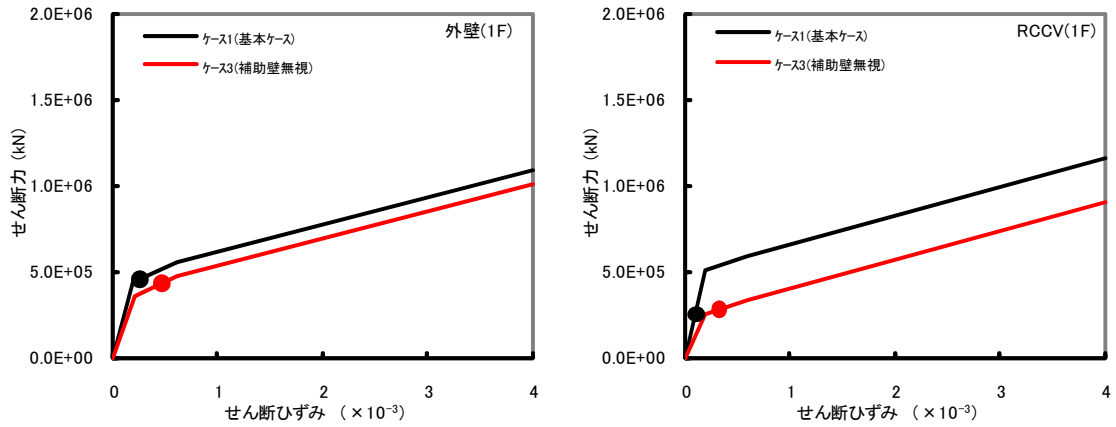
添図 - 10 (b) せん断スケルトン曲線上の最大応答値 (Ss-2 : EW 方向, 4F)



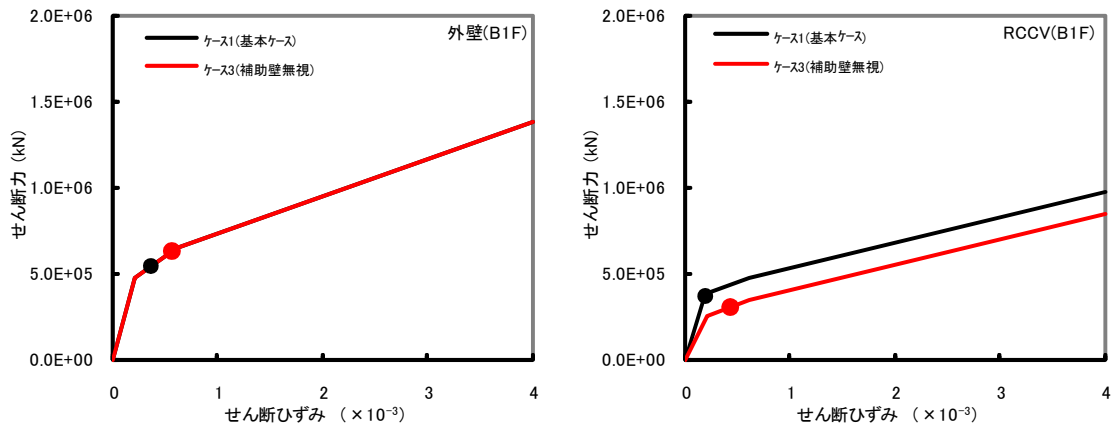
添図 - 10 (c) せん断スケルトン曲線上の最大応答値 (Ss-2 : EW 方向, 3F)



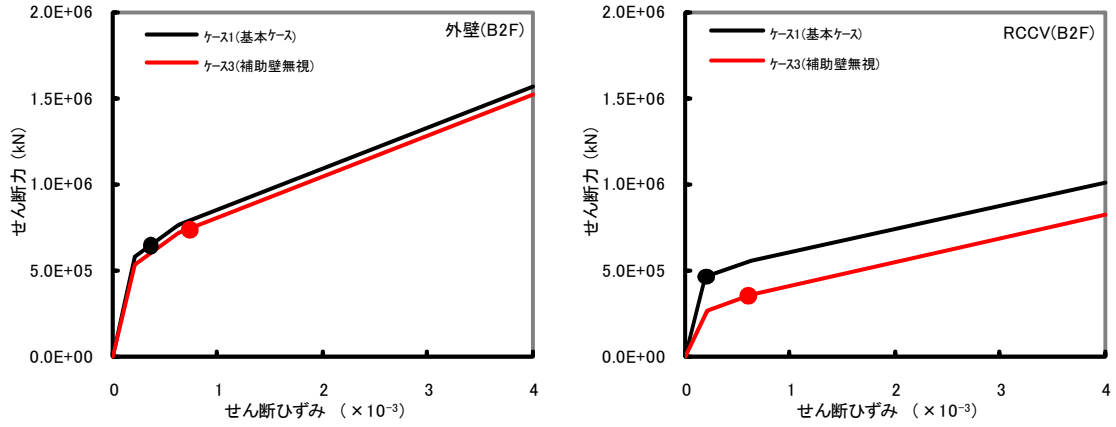
添図 - 10 (d) せん断スケルトン曲線上の最大応答値 (Ss-2 : EW 方向, 2F)



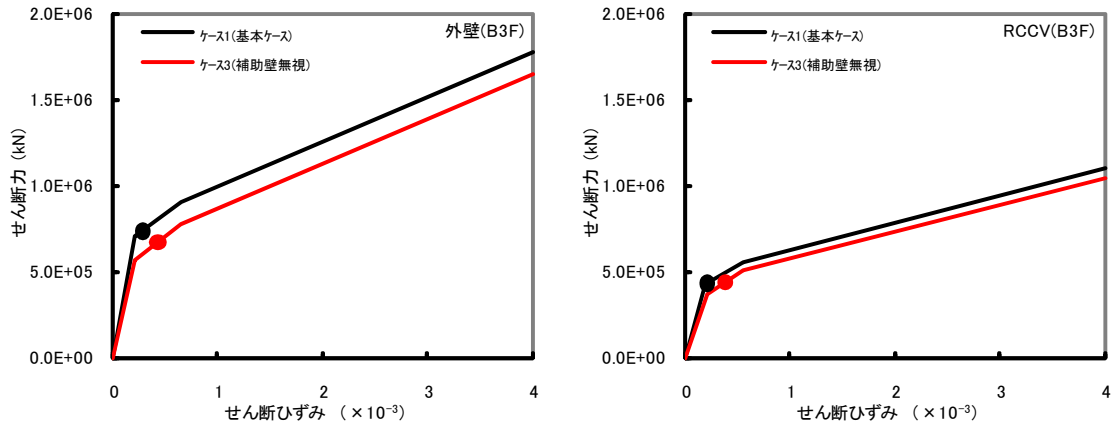
添図 - 10 (e) せん断スケルトン曲線上の最大応答値 (Ss-2 : EW 方向, 1F)



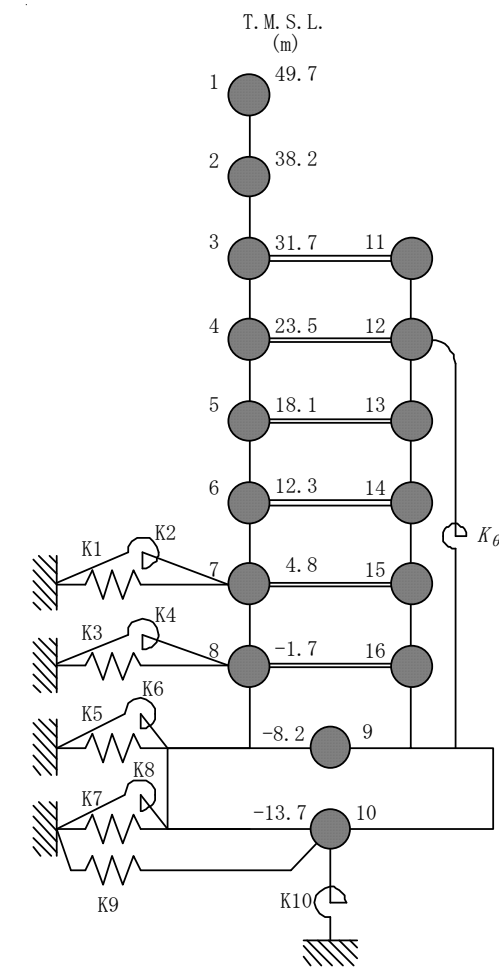
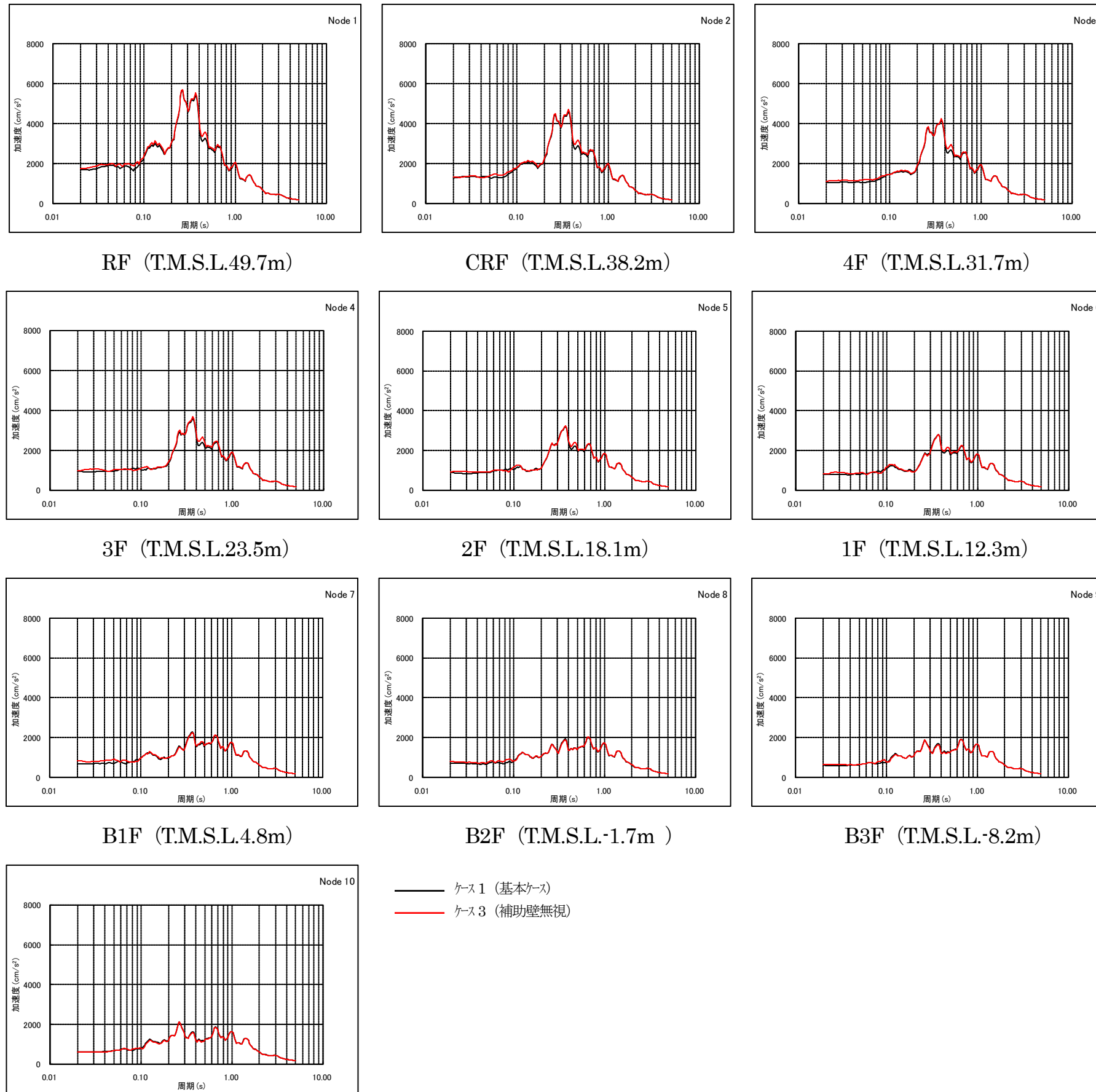
添図 - 10 (f) せん断スケルトン曲線上の最大応答値 (Ss-2 : EW 方向, B1F)



添図 - 10 (g) せん断スケルトン曲線上の最大応答値 (Ss-2 : EW 方向, B2F)

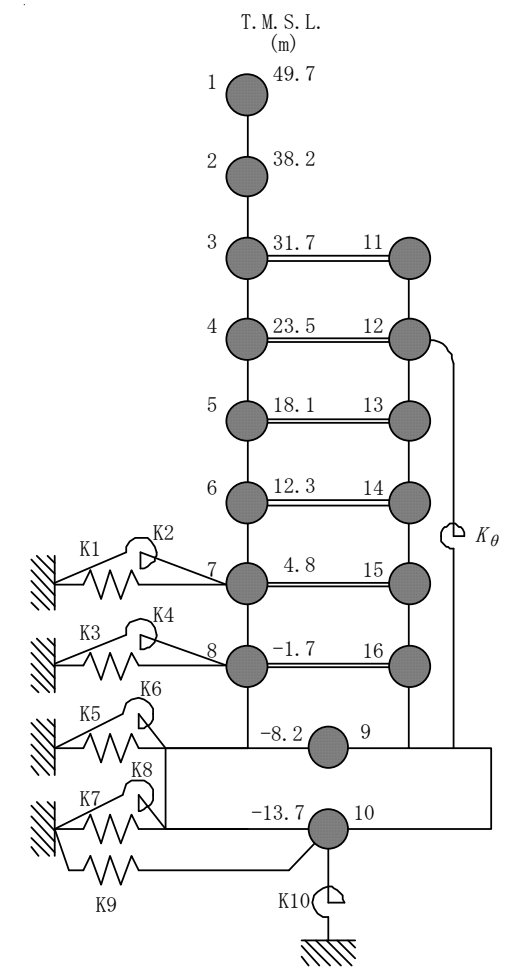
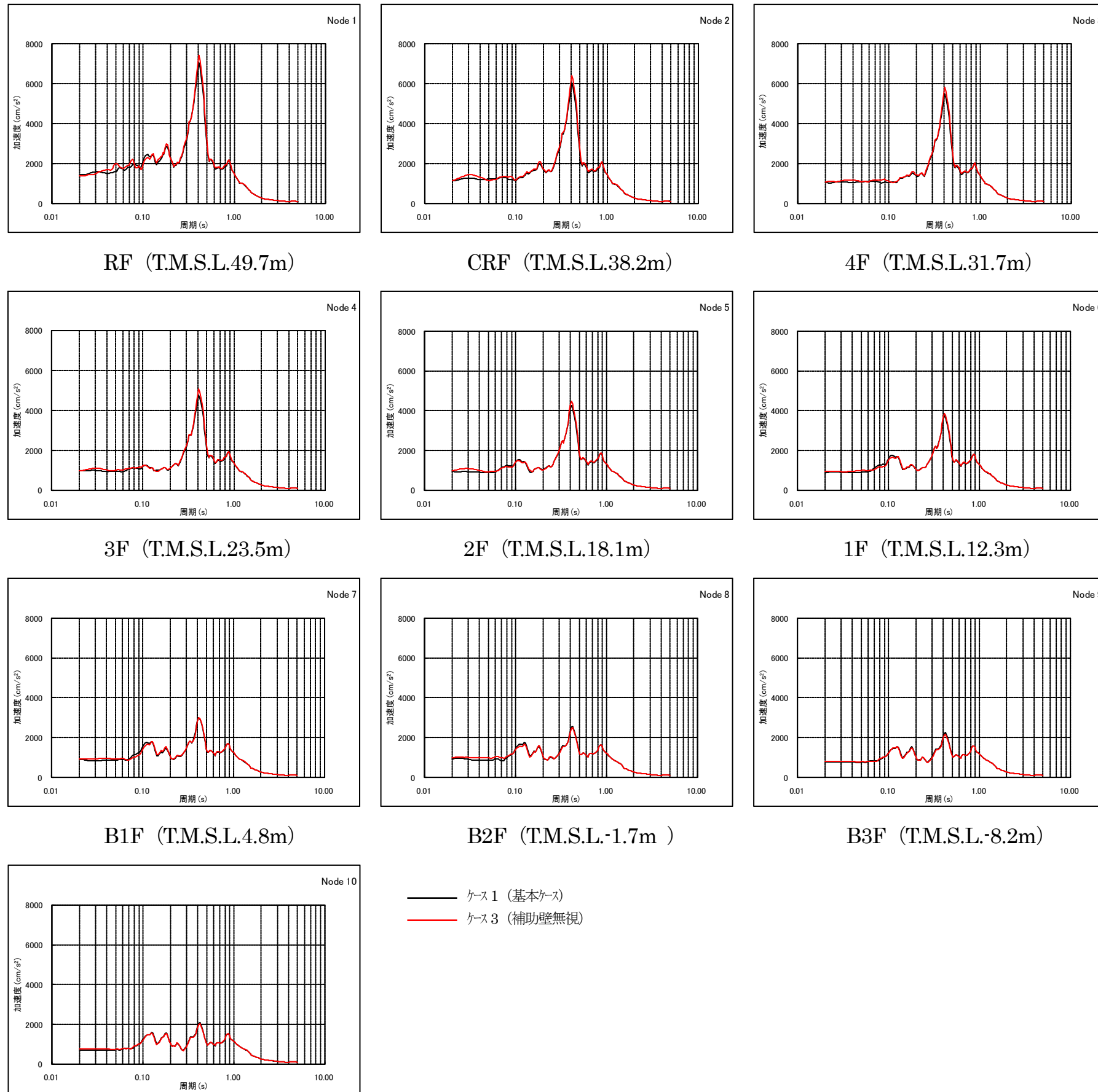


添図 - 10 (h) せん断スケルトン曲線上の最大応答値 (Ss-2 : EW 方向, B3F)



基礎版下端 (T.M.S.L.-13.7m)

添図 - 11 建屋各質点の床応答スペクトルの比較 (Ss-1 : EW 方向 : h=5%)



基礎版下端 (T.M.S.L.-13.7m)

添図 - 12 建屋各質点の床応答スペクトルの比較 (Ss-2 : EW 方向 : h=5%)

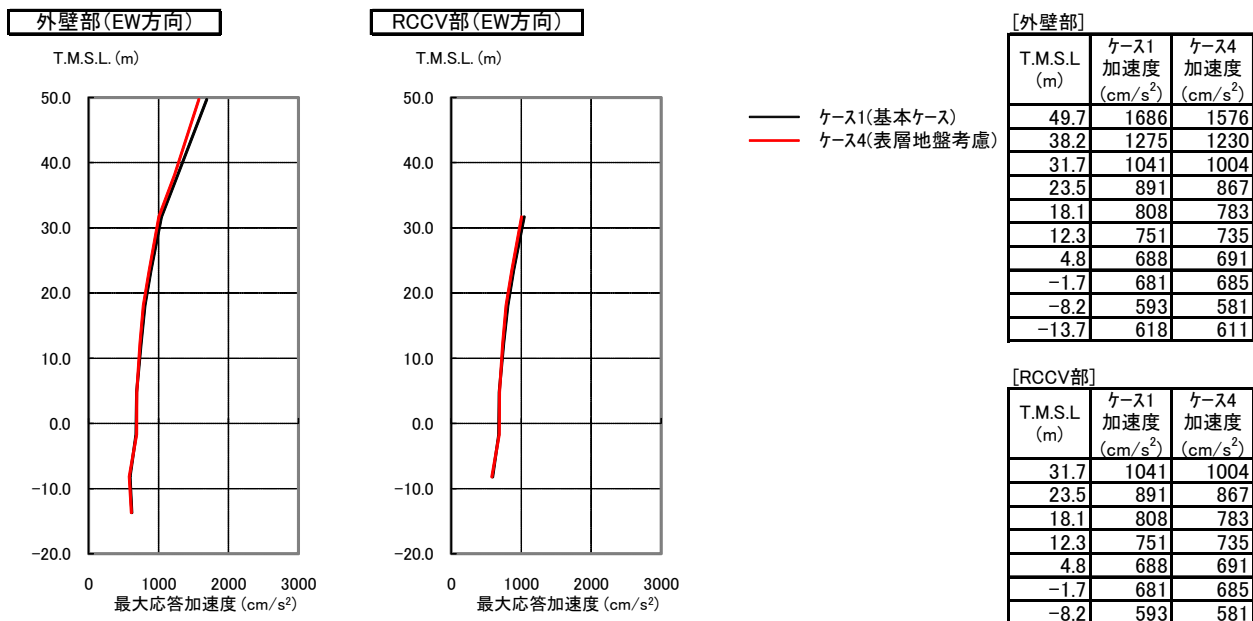
3.3. 表層地盤の有無による影響検討結果

表層地盤の有無が結果に与える影響を検討するために、添表 - 1 に示したケースのうち、ケース 1（基本ケース）とケース 4 の解析結果を重ね描いたものを以下に示す。

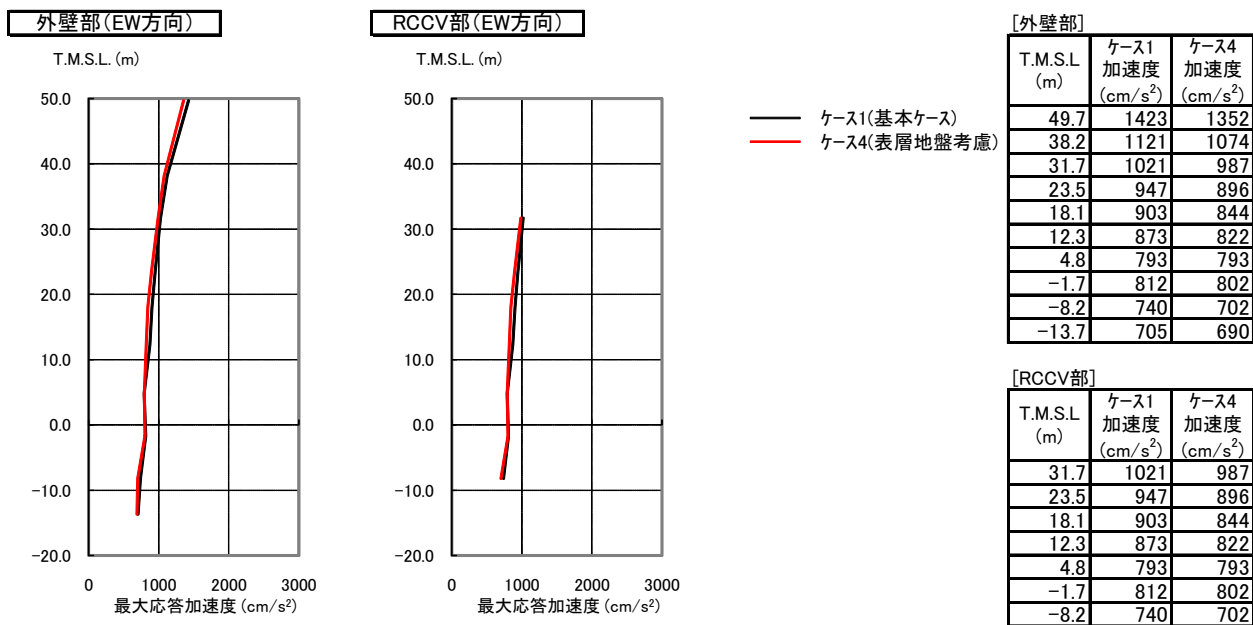
添図 - 13～14 最大応答加速度の比較（EW 方向）

添図 - 15～16 せん断スケルトン曲線上の最大応答値（EW 方向）

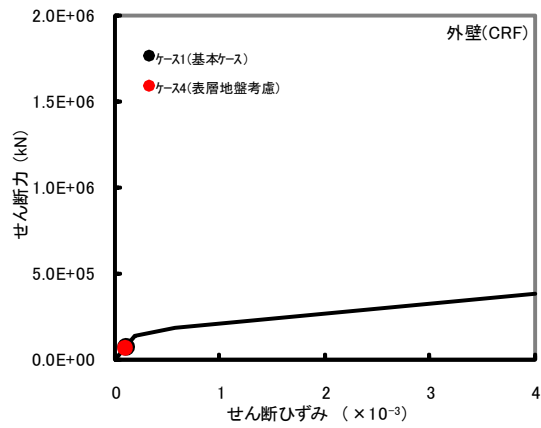
添図 - 17～18 建屋各質点の床応答スペクトルの比較（EW 方向）



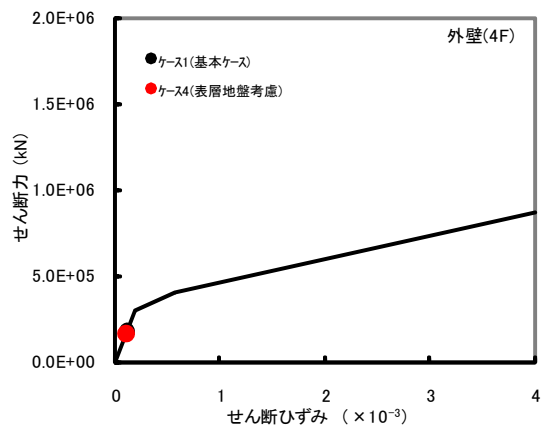
添図 - 13 最大応答加速度の比較 (Ss-1 : EW 方向)



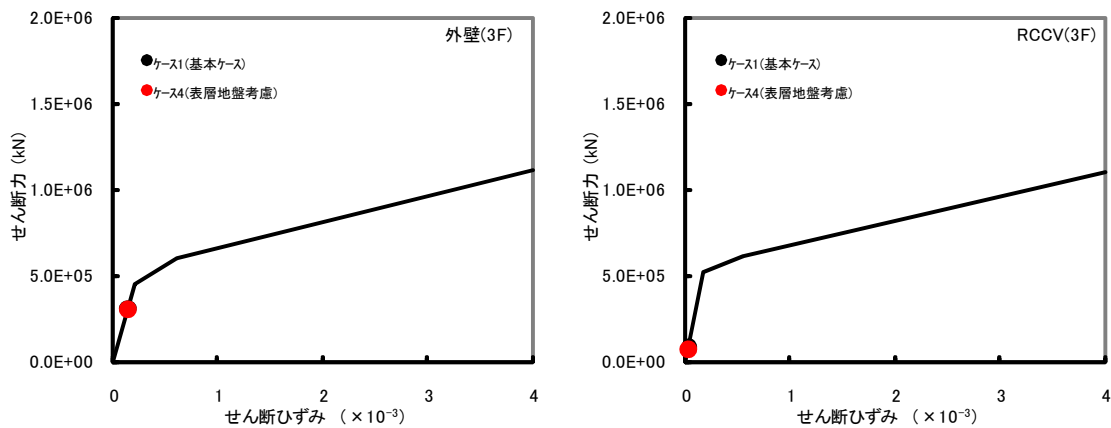
添図 - 14 最大応答加速度の比較 (Ss-2 : EW 方向)



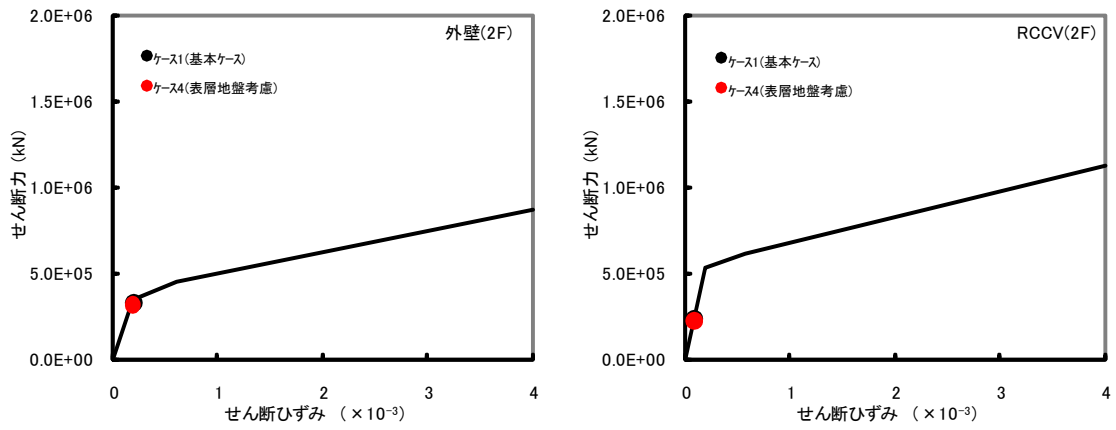
添図 - 15(a) せん断スケルトン曲線上の最大応答値 (Ss-1 : EW 方向, CRF)



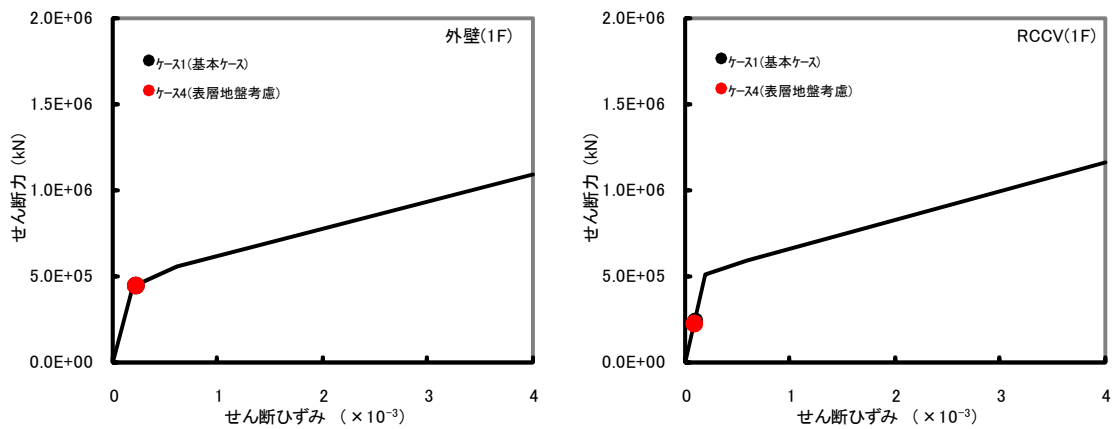
添図 - 15 (b) せん断スケルトン曲線上の最大応答値 (Ss-1 : EW 方向, 4F)



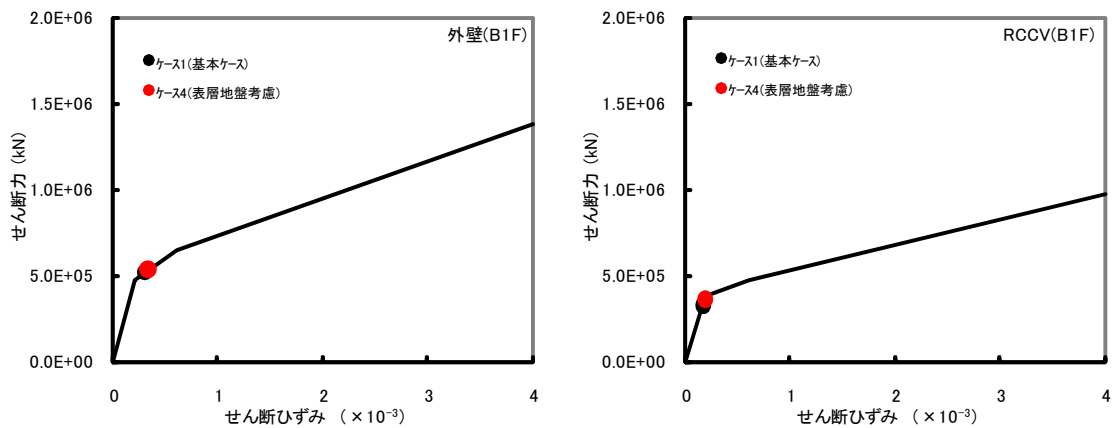
添図 - 15 (c) せん断スケルトン曲線上の最大応答値 (Ss-1 : EW 方向, 3F)



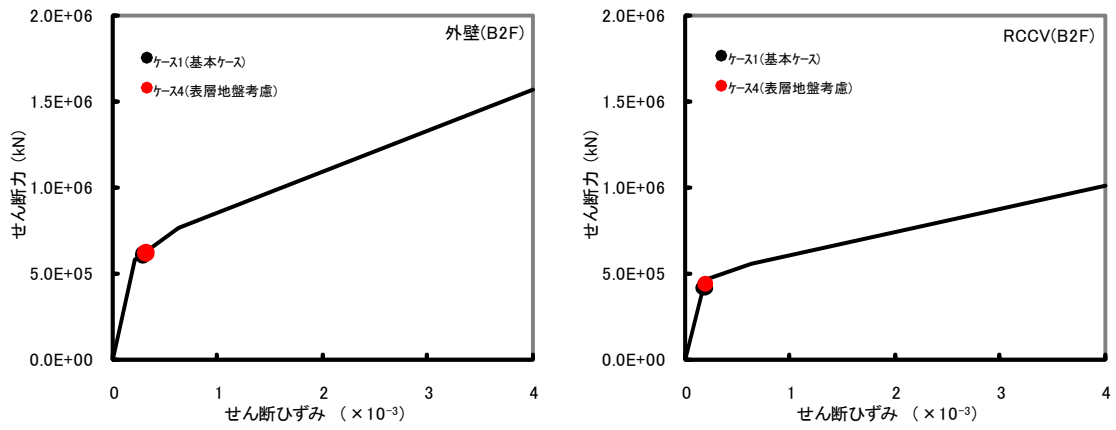
添図 - 15 (d) せん断スケルトン曲線上の最大応答値 (Ss-1 : EW 方向, 2F)



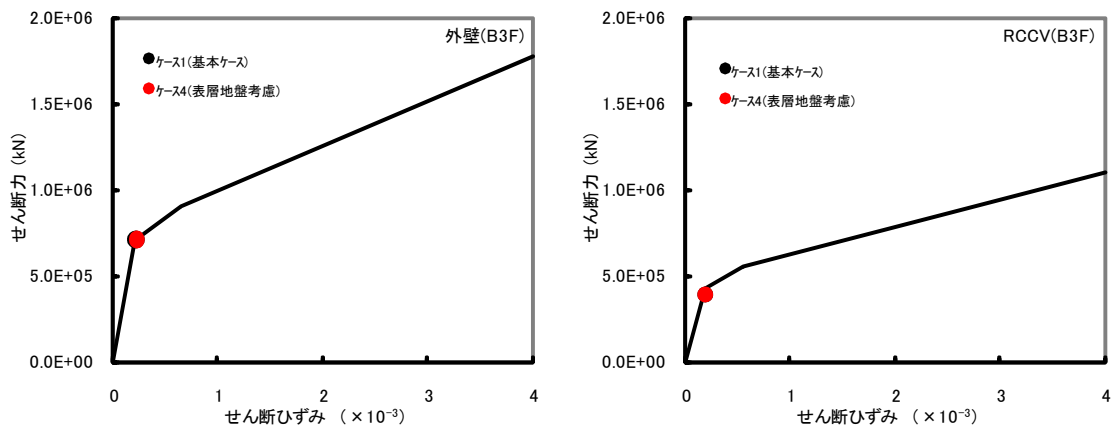
添図 - 15 (e) せん断スケルトン曲線上の最大応答値 (Ss-1 : EW 方向, 1F)



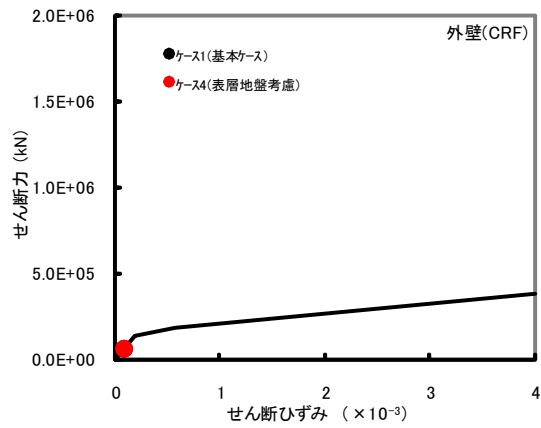
添図 - 15 (f) せん断スケルトン曲線上の最大応答値 (Ss-1 : EW 方向, B1F)



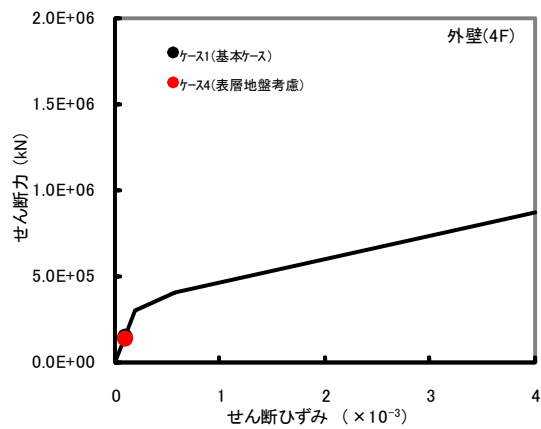
添図 - 15 (g) せん断スケルトン曲線上の最大応答値 (Ss-1 : EW 方向, B2F)



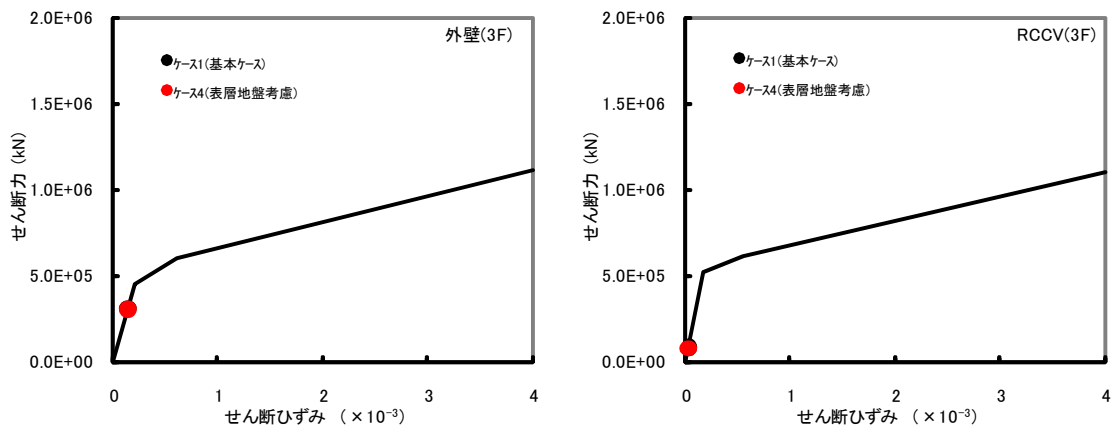
添図 - 15 (h) せん断スケルトン曲線上の最大応答値 (Ss-1 : EW 方向, B3F)



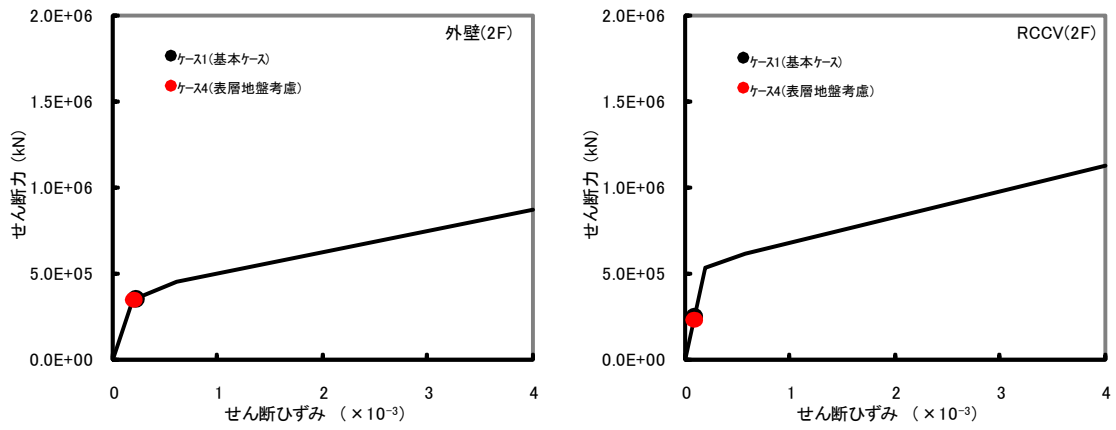
添図 - 16(a) せん断スケルトン曲線上の最大応答値 (Ss-2 : EW 方向, CRF)



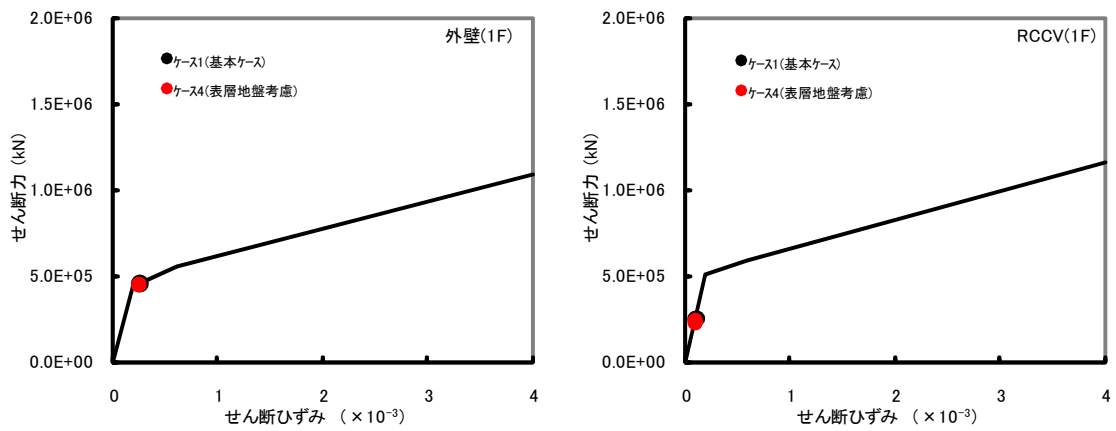
添図 - 16 (b) せん断スケルトン曲線上の最大応答値 (Ss-2 : EW 方向, 4F)



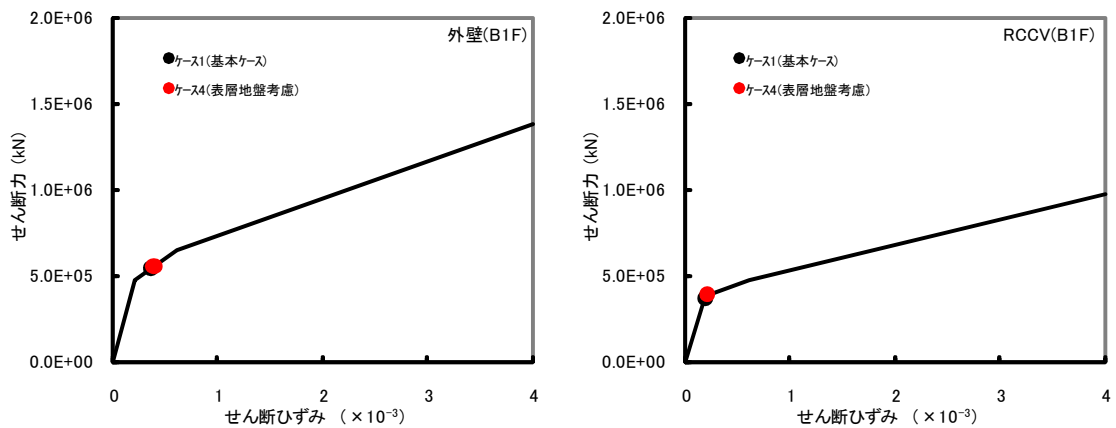
添図 - 16 (c) せん断スケルトン曲線上の最大応答値 (Ss-2 : EW 方向, 3F)



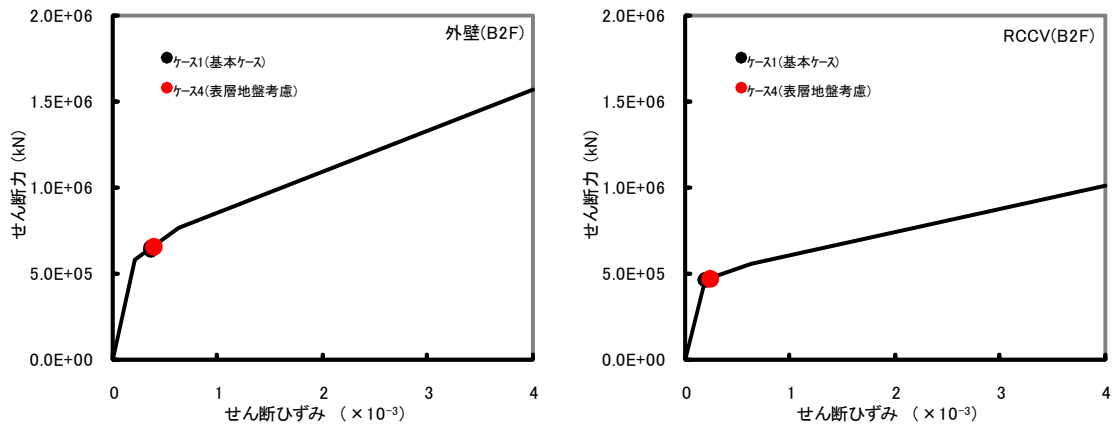
添図 - 16 (d) せん断スケルトン曲線上の最大応答値 (Ss-2 : EW 方向, 2F)



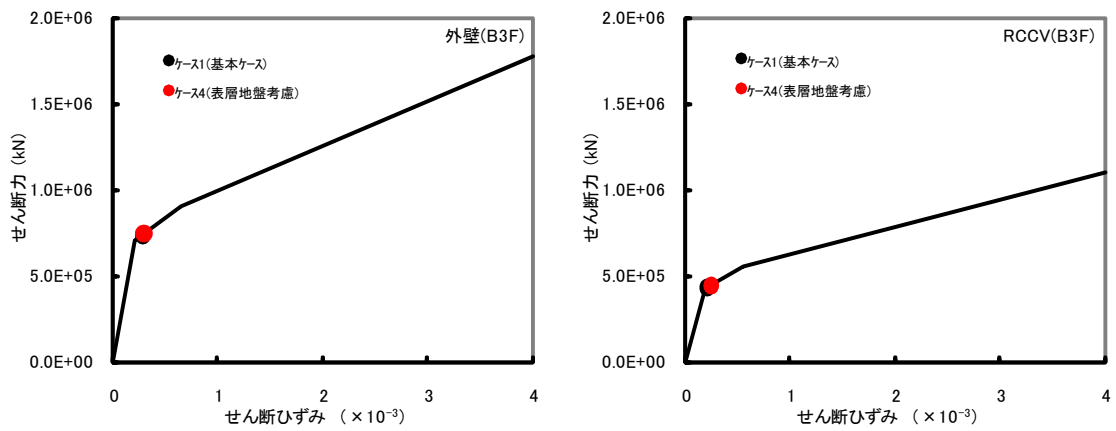
添図 - 16 (e) せん断スケルトン曲線上の最大応答値 (Ss-2 : EW 方向, 1F)



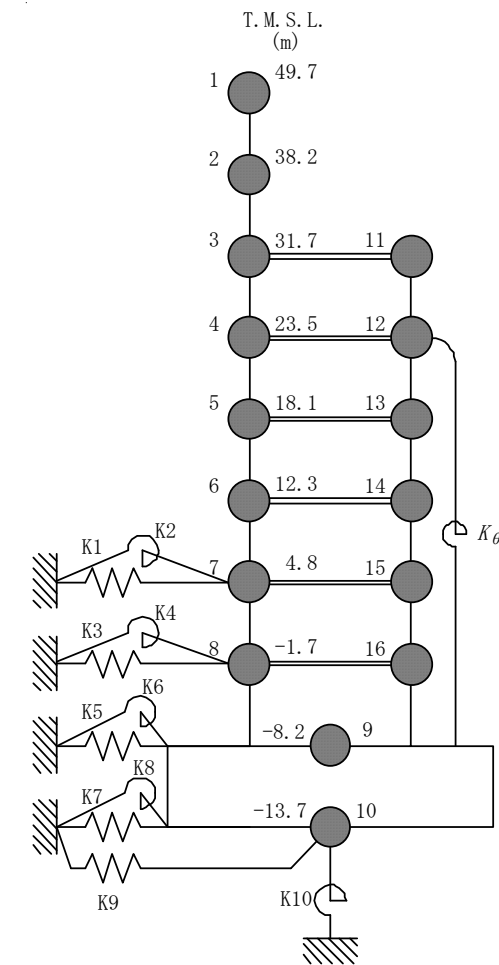
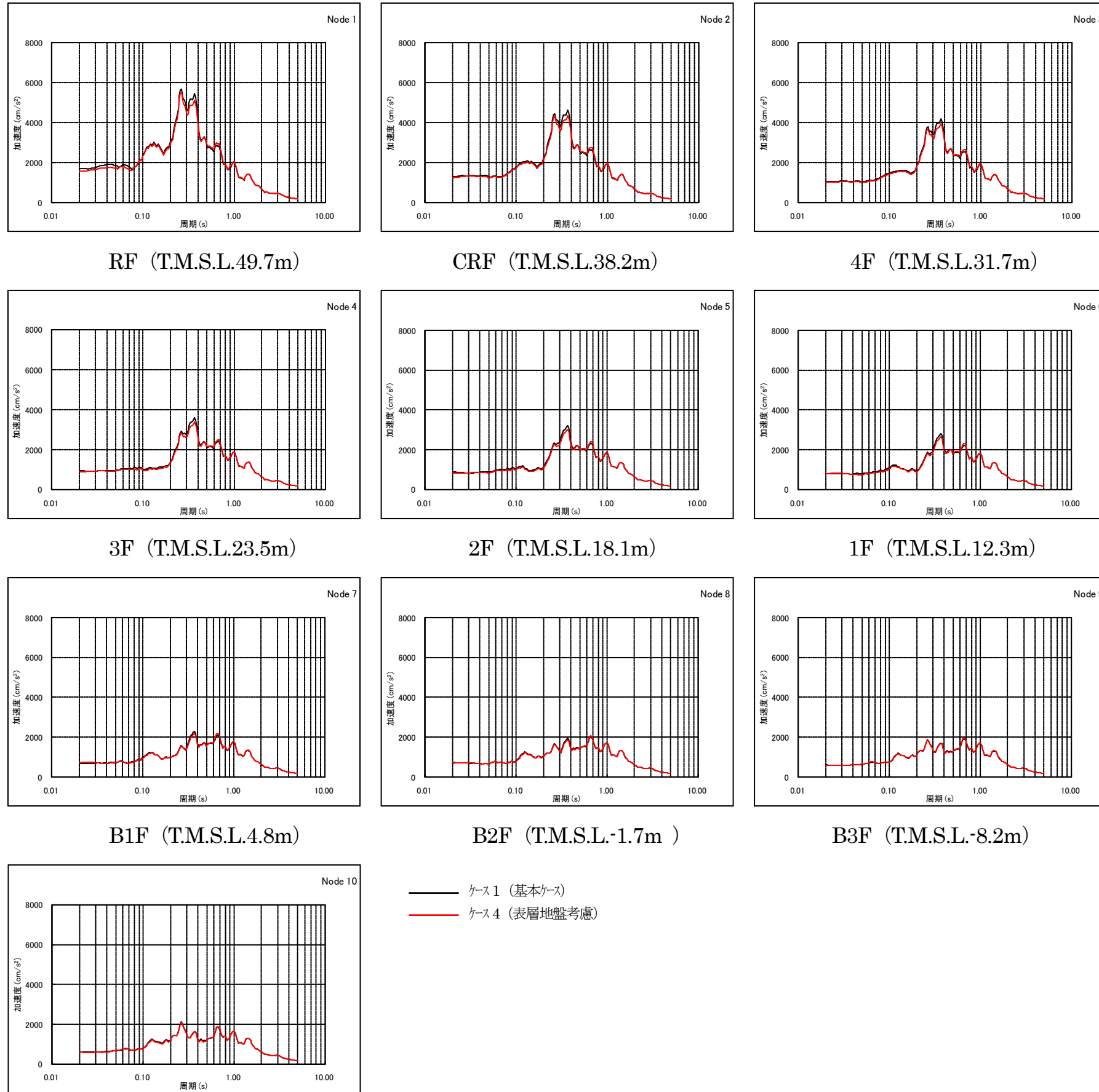
添図 - 16 (f) せん断スケルトン曲線上の最大応答値 (Ss-2 : EW 方向, B1F)



添図 - 16 (g) せん断スケルトン曲線上の最大応答値 (Ss-2 : EW 方向, B2F)

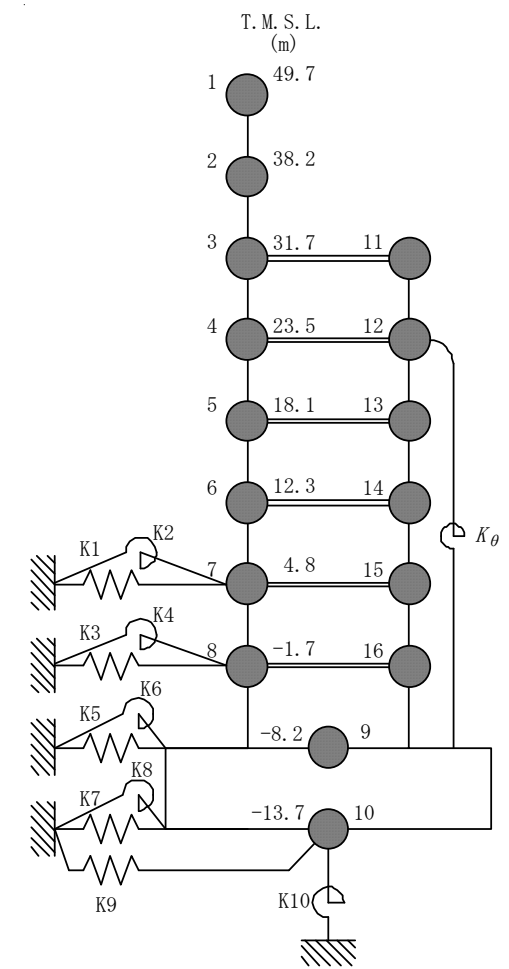
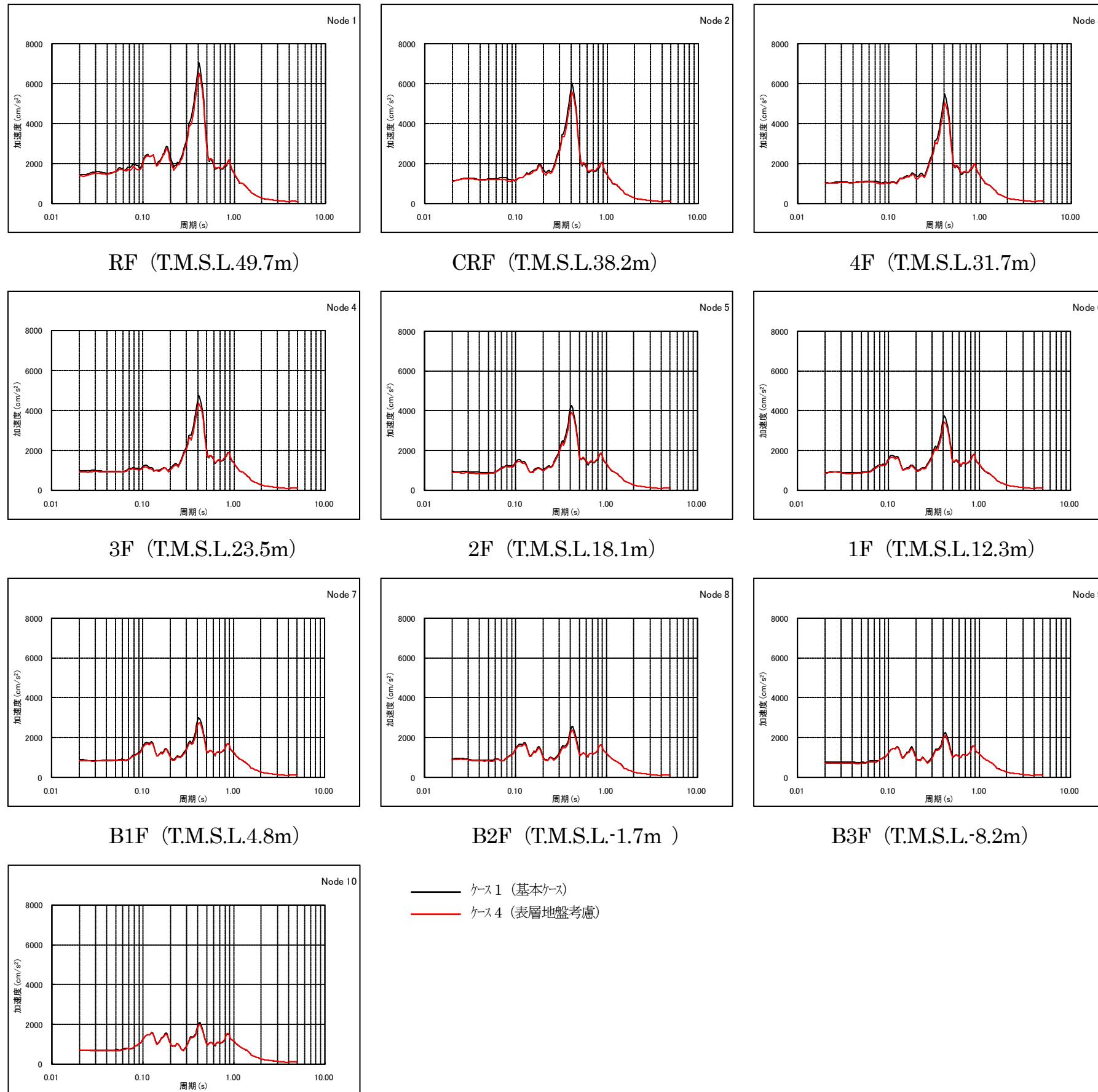


添図 - 16 (h) せん断スケルトン曲線上の最大応答値 (Ss-2 : EW 方向, B3F)



基礎版下端 (T.M.S.L.-13.7m)

添図 - 17 建屋各質点の床応答スペクトルの比較 (Ss-1 : EW 方向 : h=5%)



基礎版下端 (T.M.S.L.-13.7m)

添図 - 18 建屋各質点の床応答スペクトルの比較 (Ss-2 : EW 方向 : h=5%)

3.4. 側面地盤回転ばねの有無による影響検討結果

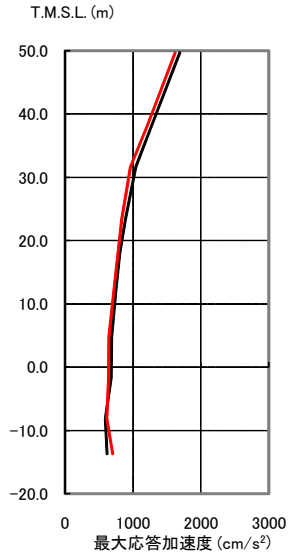
側面地盤回転ばねの有無が結果に与える影響を検討するために、添表 - 1 に示したケースのうち、ケース 1（基本ケース）とケース 5 の解析結果を重ね描いたものを以下に示す。

添図 - 19～20 最大応答加速度の比較（EW 方向）

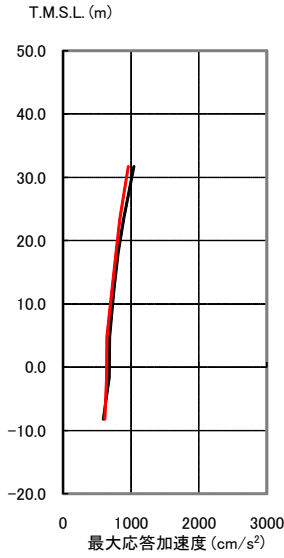
添図 - 21～22 せん断スケルトン曲線上の最大応答値（EW 方向）

添図 - 23～24 建屋各質点の床応答スペクトルの比較（EW 方向）

外壁部(EW方向)



RCCV部(EW方向)



— ケース1(基本ケース)
— ケース5(側面回転ばね無視)

[外壁部]

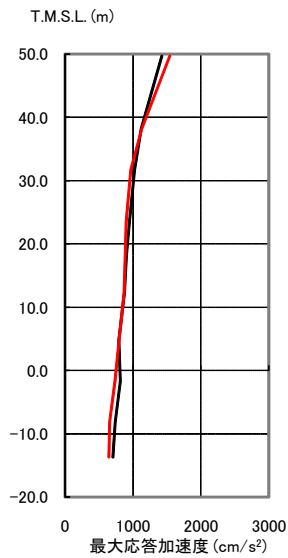
| T.M.S.L. (m) | ケース1 加速度 (cm/s ²) | ケース5 加速度 (cm/s ²) |
|--------------|-------------------------------|-------------------------------|
| 49.7 | 1686 | 1618 |
| 38.2 | 1275 | 1209 |
| 31.7 | 1041 | 960 |
| 23.5 | 891 | 835 |
| 18.1 | 808 | 777 |
| 12.3 | 751 | 719 |
| 4.8 | 688 | 643 |
| -1.7 | 681 | 639 |
| -8.2 | 593 | 613 |
| -13.7 | 618 | 698 |

[RCCV部]

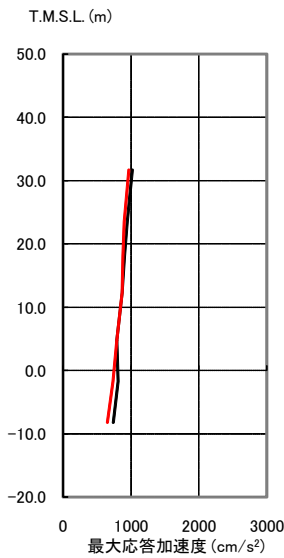
| T.M.S.L. (m) | ケース1 加速度 (cm/s ²) | ケース5 加速度 (cm/s ²) |
|--------------|-------------------------------|-------------------------------|
| 31.7 | 1041 | 960 |
| 23.5 | 891 | 835 |
| 18.1 | 808 | 777 |
| 12.3 | 751 | 719 |
| 4.8 | 688 | 643 |
| -1.7 | 681 | 639 |
| -8.2 | 593 | 613 |

添図 - 19 最大応答加速度の比較 (Ss-1 : EW 方向)

外壁部(EW方向)



RCCV部(EW方向)



— ケース1(基本ケース)
— ケース5(側面回転ばね無視)

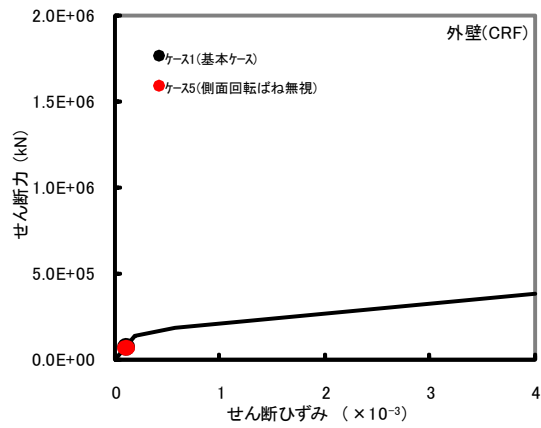
[外壁部]

| T.M.S.L. (m) | ケース1 加速度 (cm/s ²) | ケース5 加速度 (cm/s ²) |
|--------------|-------------------------------|-------------------------------|
| 49.7 | 1423 | 1539 |
| 38.2 | 1121 | 1127 |
| 31.7 | 1021 | 967 |
| 23.5 | 947 | 899 |
| 18.1 | 903 | 881 |
| 12.3 | 873 | 868 |
| 4.8 | 793 | 793 |
| -1.7 | 812 | 734 |
| -8.2 | 740 | 653 |
| -13.7 | 705 | 643 |

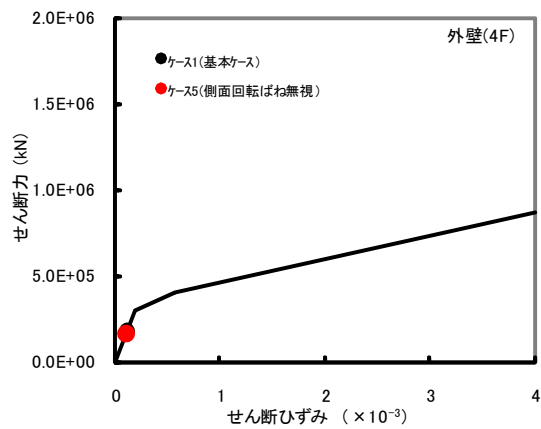
[RCCV部]

| T.M.S.L. (m) | ケース1 加速度 (cm/s ²) | ケース5 加速度 (cm/s ²) |
|--------------|-------------------------------|-------------------------------|
| 31.7 | 1021 | 967 |
| 23.5 | 947 | 899 |
| 18.1 | 903 | 881 |
| 12.3 | 873 | 868 |
| 4.8 | 793 | 793 |
| -1.7 | 812 | 734 |
| -8.2 | 740 | 653 |

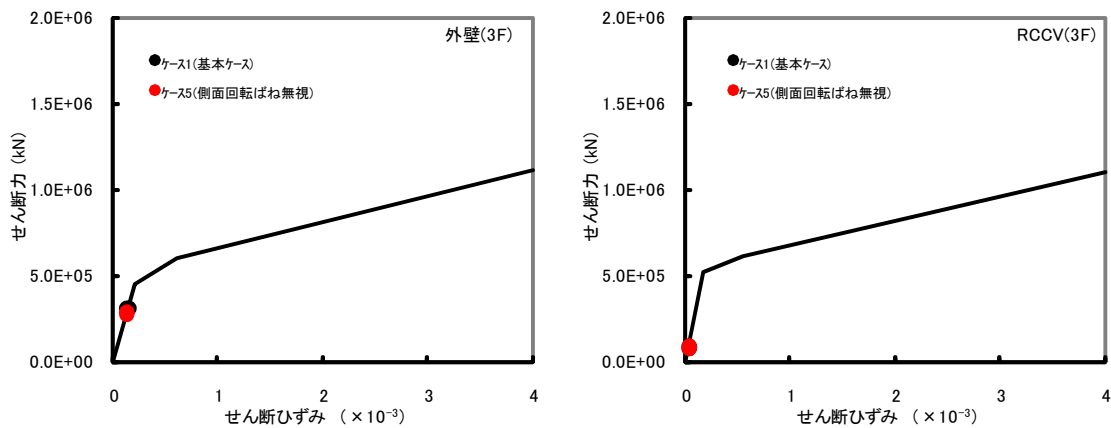
添図 - 20 最大応答加速度の比較 (Ss-2 : EW 方向)



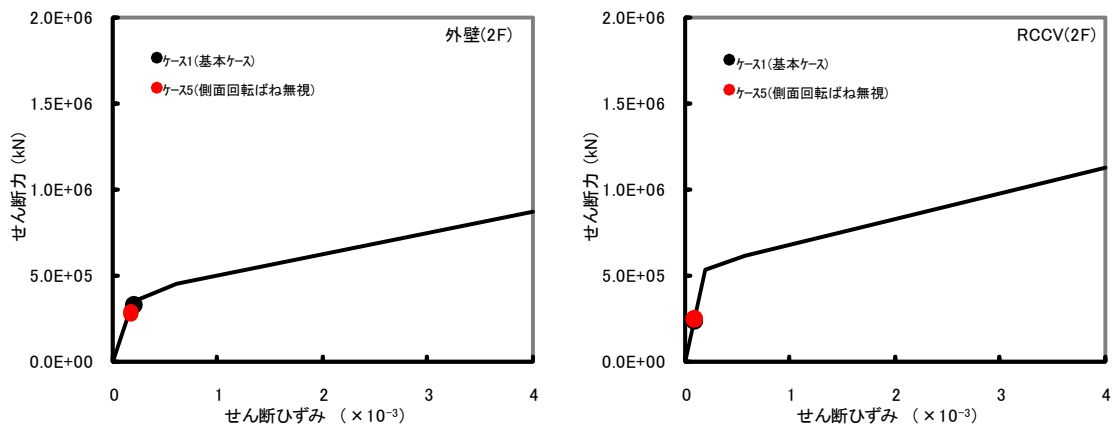
添図 - 21(a) せん断スケルトン曲線上の最大応答値 (Ss-1 : EW 方向, CRF)



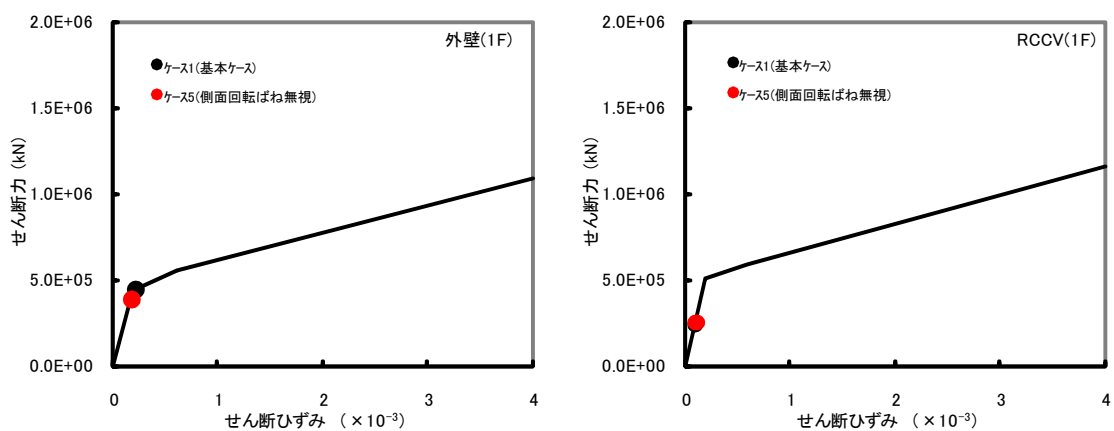
添図 - 21 (b) せん断スケルトン曲線上の最大応答値 (Ss-1 : EW 方向, 4F)



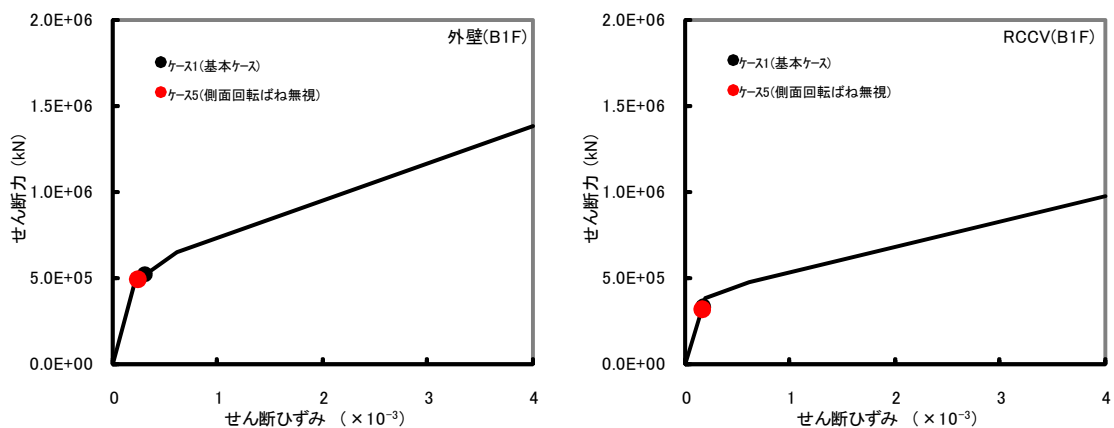
添図 - 21 (c) せん断スケルトン曲線上の最大応答値 (Ss-1 : EW 方向, 3F)



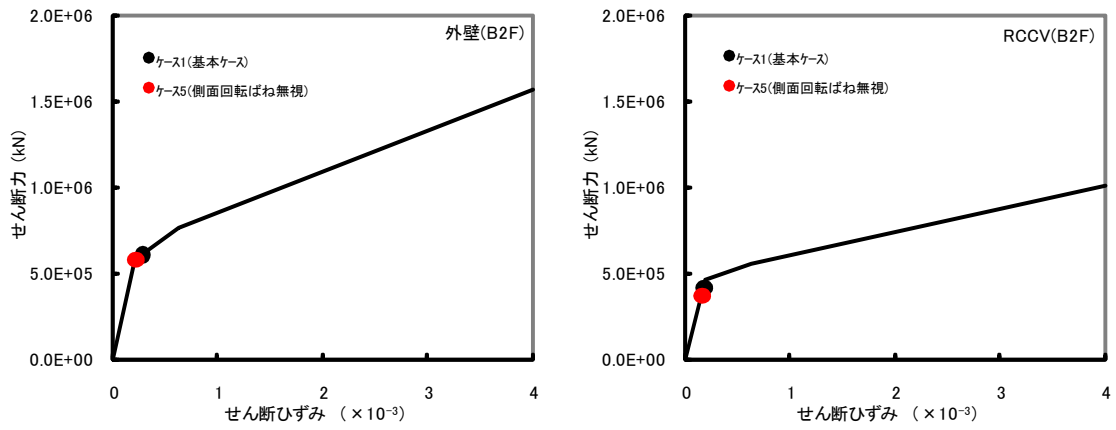
添図 - 21 (d) せん断スケルトン曲線上の最大応答値 (Ss-1 : EW 方向, 2F)



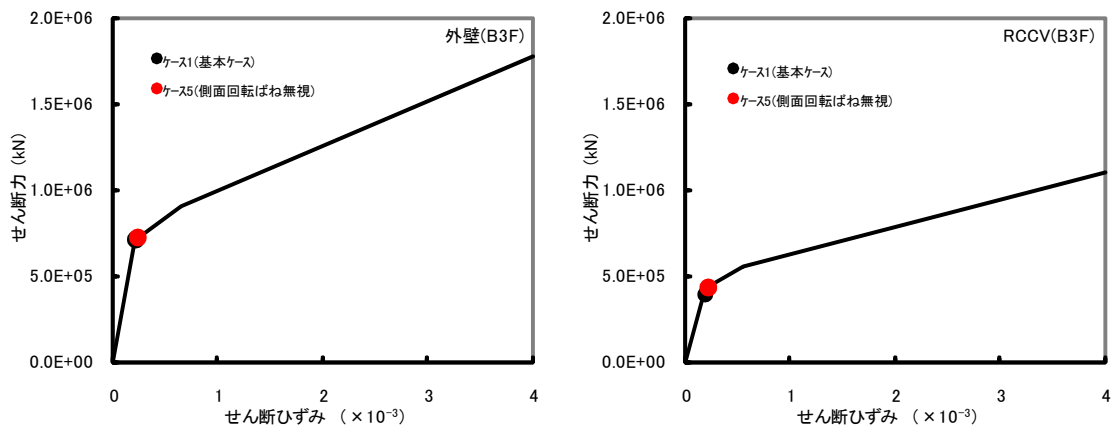
添図 - 21 (e) せん断スケルトン曲線上の最大応答値 (Ss-1 : EW 方向, 1F)



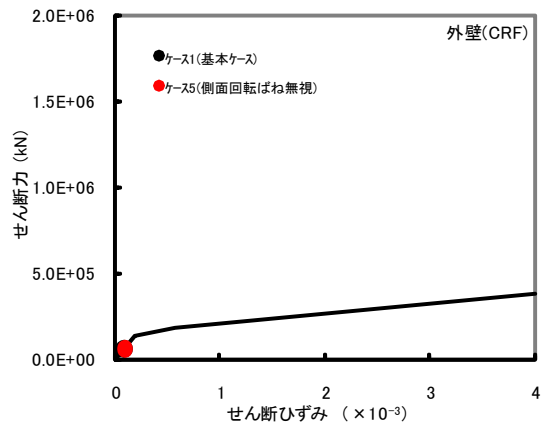
添図 - 21 (f) せん断スケルトン曲線上の最大応答値 (Ss-1 : EW 方向, B1F)



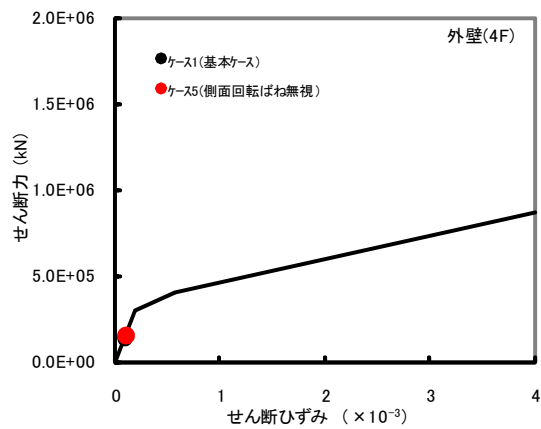
添図 - 21 (g) せん断スケルトン曲線上の最大応答値 (Ss-1 : EW 方向, B2F)



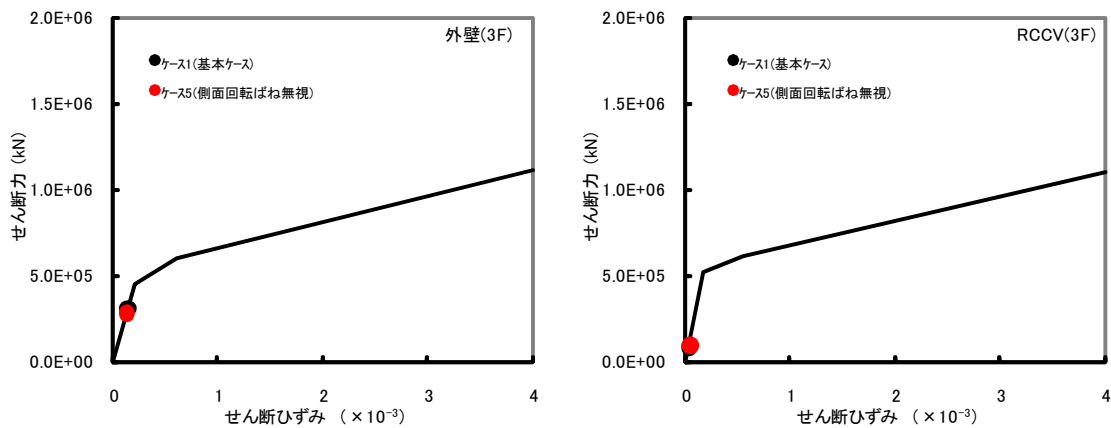
添図 - 21 (h) せん断スケルトン曲線上の最大応答値 (Ss-1 : EW 方向, B3F)



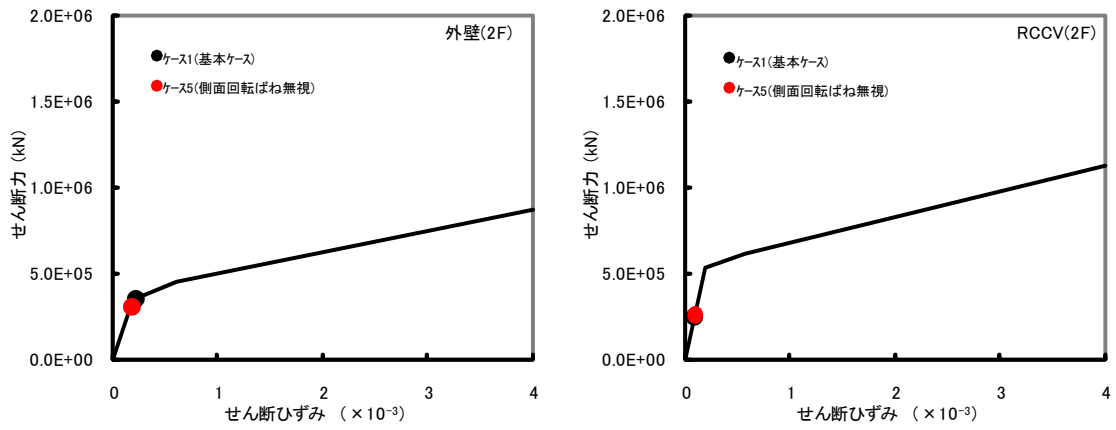
添図 - 22(a) せん断スケルトン曲線上の最大応答値 (Ss-2 : EW 方向, CRF)



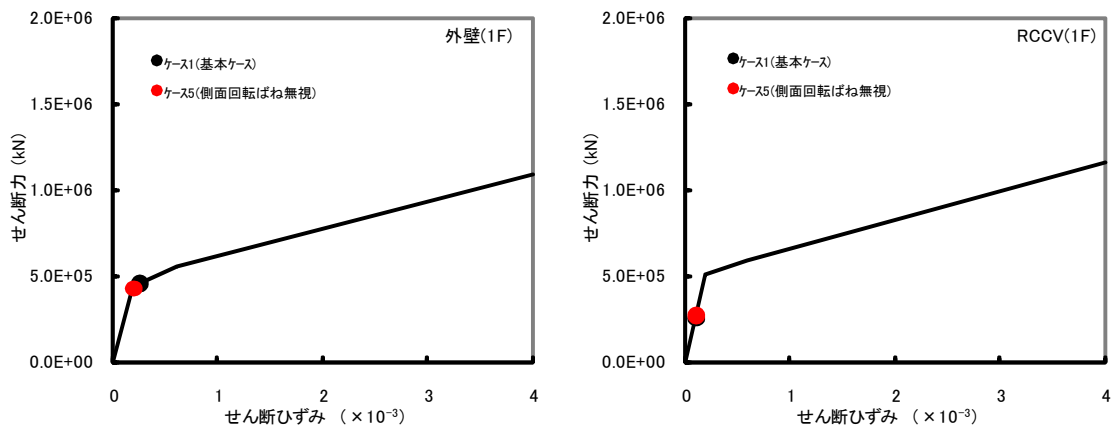
添図 - 22 (b) せん断スケルトン曲線上の最大応答値 (Ss-2 : EW 方向, 4F)



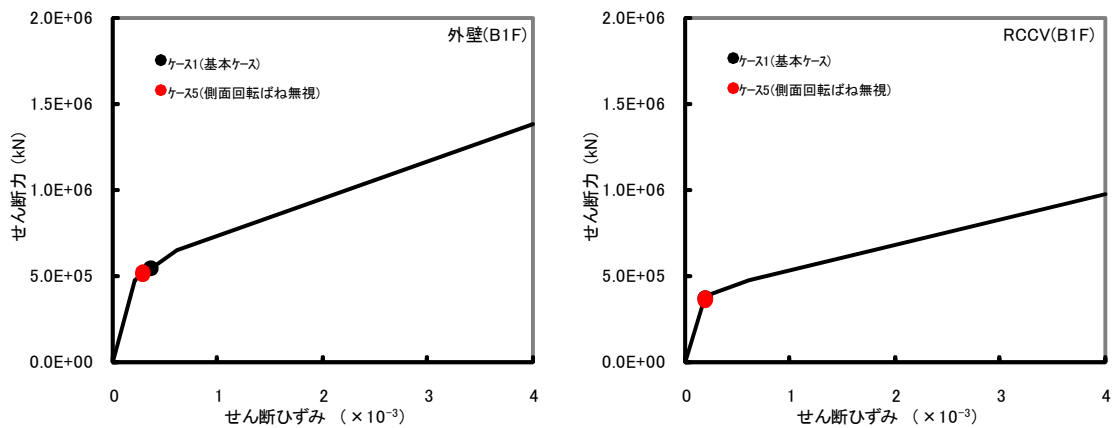
添図 - 22 (c) せん断スケルトン曲線上の最大応答値 (Ss-2 : EW 方向, 3F)



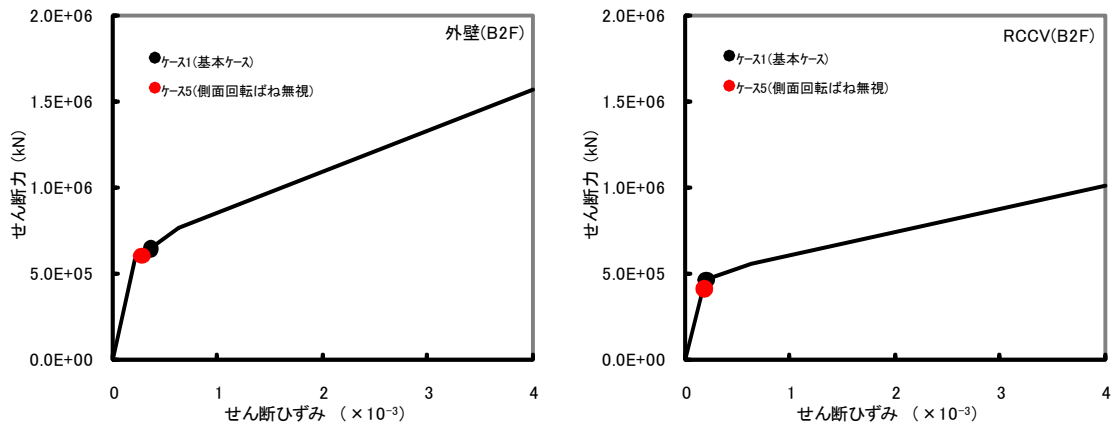
添図 - 22 (d) せん断スケルトン曲線上の最大応答値 (Ss-2 : EW 方向, 2F)



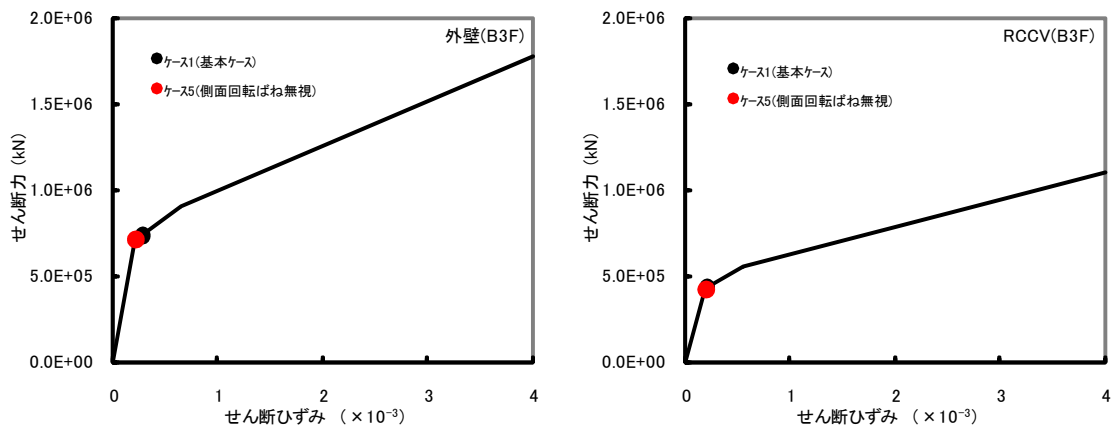
添図 - 22 (e) せん断スケルトン曲線上の最大応答値 (Ss-2 : EW 方向, 1F)



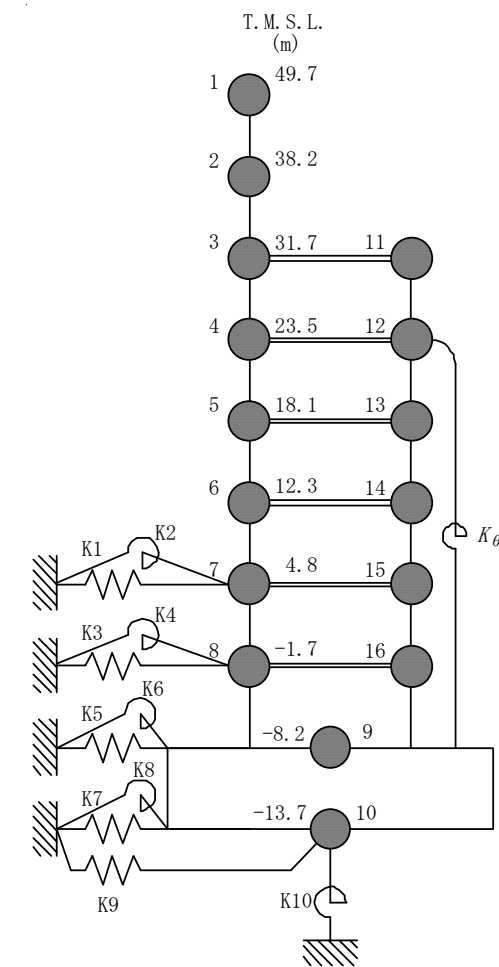
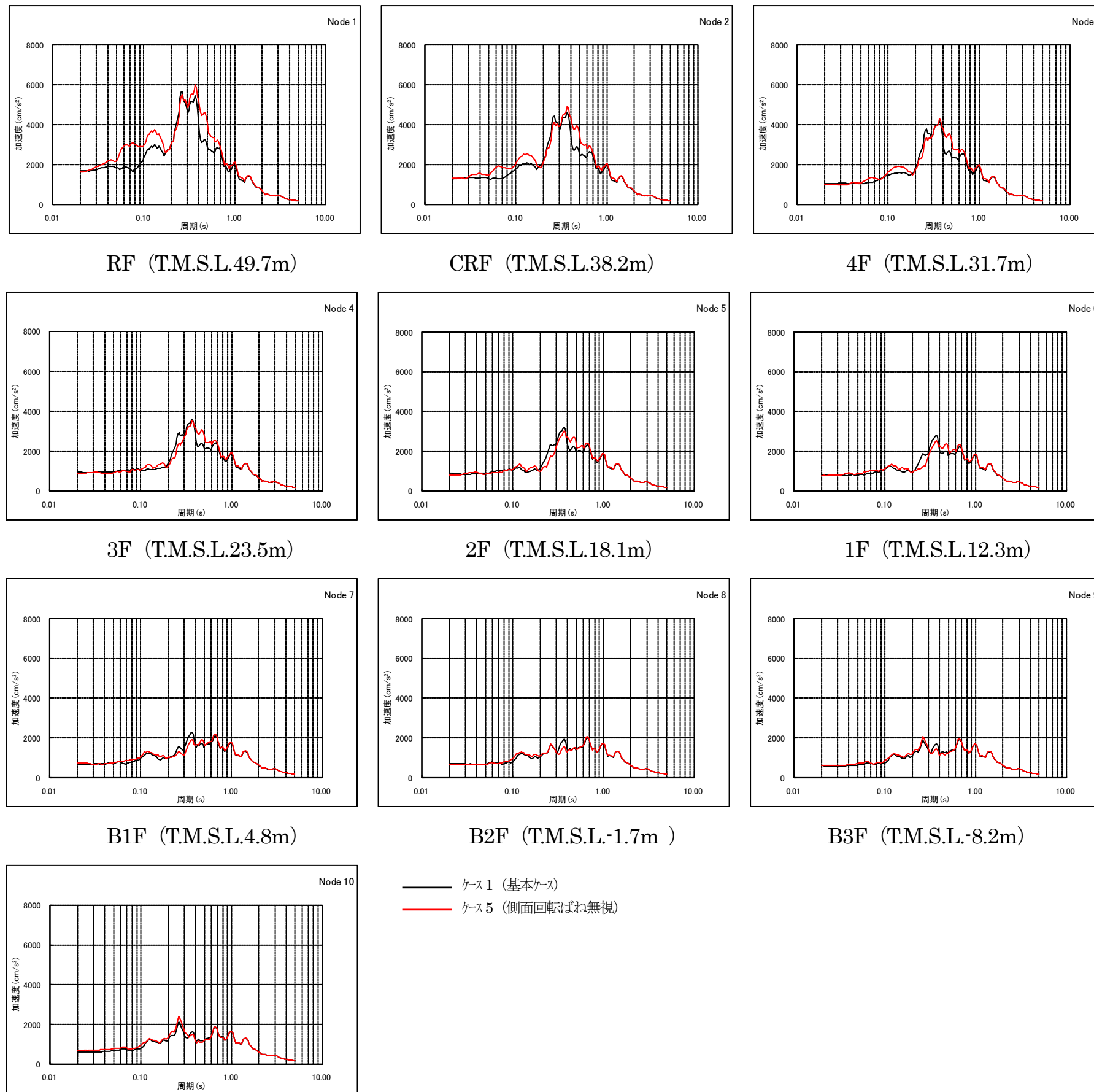
添図 - 22 (f) せん断スケルトン曲線上の最大応答値 (Ss-2 : EW 方向, B1F)



添図 - 22 (g) せん断スケルトン曲線上の最大応答値 (Ss-2 : EW 方向, B2F)

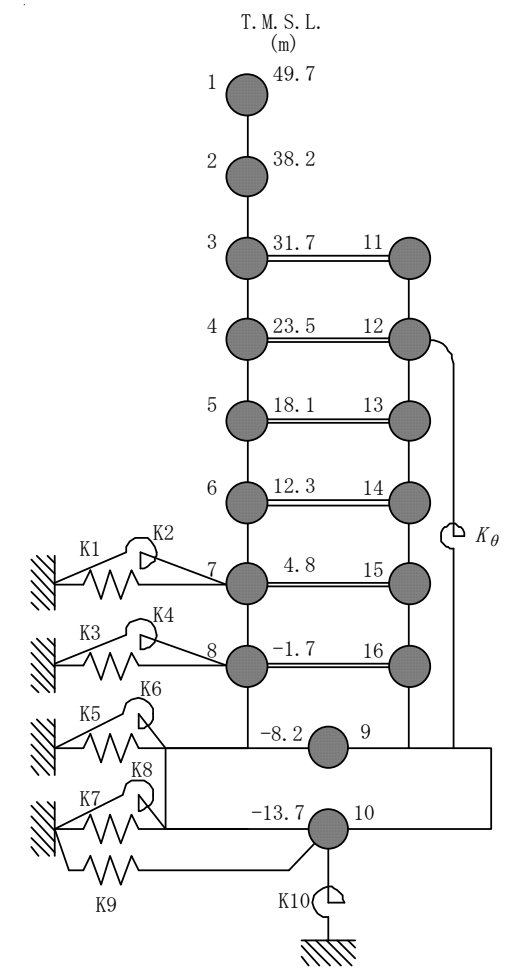
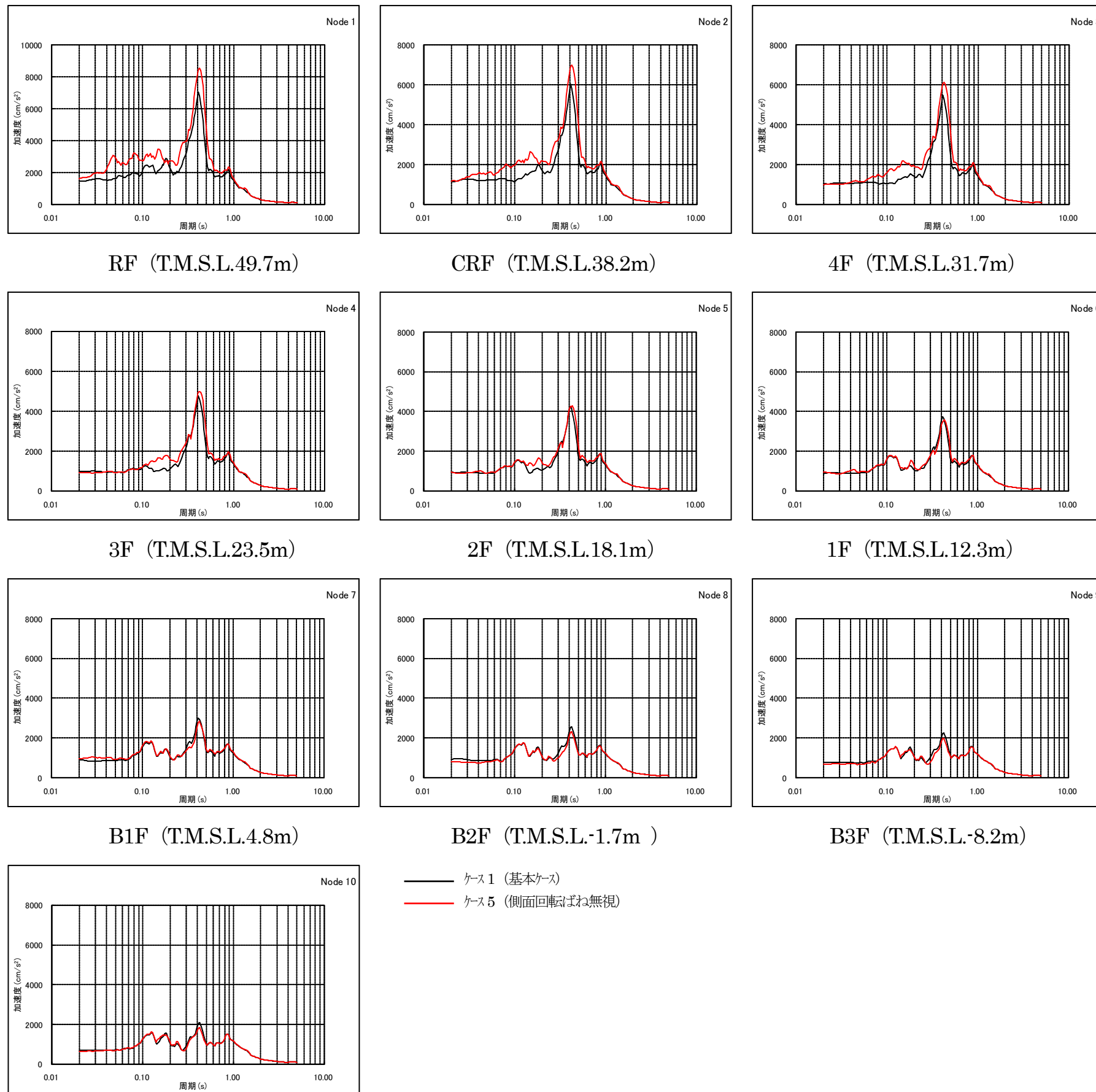


添図 - 22 (h) せん断スケルトン曲線上の最大応答値 (Ss-2 : EW 方向, B3F)



基礎版下端 (T.M.S.L.-13.7m)

添図 - 23 建屋各質点の床応答スペクトルの比較 (Ss-1 : EW 方向 : h=5%)



基礎版下端 (T.M.S.L.-13.7m)

添図 - 24 建屋各質点の床応答スペクトルの比較 (Ss-2 : EW 方向 : h=5%)

タービン建屋 建屋モデルの違いが建屋応答に与える影響について

1. 目的

タービン建屋の地震応答解析モデルは、当初設計時からコンクリート強度の値に実強度を採用し、耐震要素として補助壁を考慮し、建物と地盤の相互作用を反映させる地盤ばねの扱いについてモデルの修正を行っている。これらのモデル化の修正が、基準地震動 S_s によるタービン建屋の耐震安全性評価結果にどの程度影響があるのかを把握するために解析条件を変更した解析を実施し、影響を検討する。

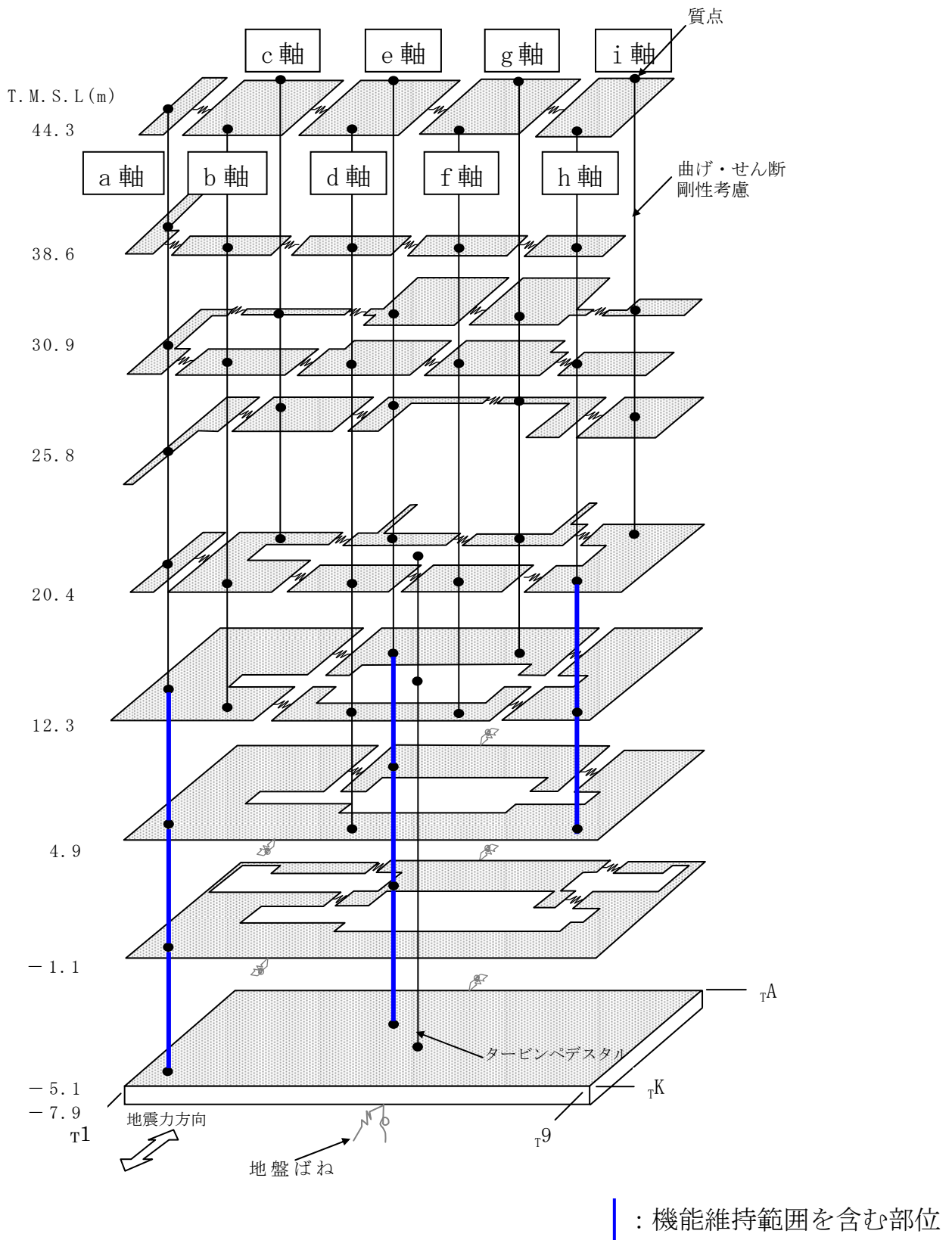
2. 解析ケース

解析ケースを添表 - 1 に示す。影響の検討は、耐震安全性評価報告書に記載のモデル(ケース 1 : 基本ケース)とそこから条件を変更したモデル(ケース 2 ~ 5)による解析結果との比較により実施する。なお、解析は、EW 方向について実施し、解析に用いる地震波は S_s -1H 及び S_s -2H とする。

添表 - 1 解析ケース

| 解析ケース名 | コンクリート強度 | 耐震要素 | 地盤ばねの扱い | |
|------------------|----------|-----------|---------|----------|
| | | | 表層地盤 | 側面地盤回転ばね |
| ケース 1 (基本ケース) | 実強度 | 耐震壁 + 補助壁 | 無視 | 考慮 |
| ケース 2 | 設計基準強度 | 耐震壁 + 補助壁 | 無視 | 考慮 |
| ケース 3 | 実強度 | 耐震壁 | 無視 | 考慮 |
| ケース 4 | 実強度 | 耐震壁 + 補助壁 | 考慮 | 考慮 |
| ケース 5 | 実強度 | 耐震壁 + 補助壁 | 無視 | 無視 |

添図 - 1 に、地震応答解析モデルに入力する地震動の概念図を示す。



添図 - 1 地震応答解析モデルの概念図 (EW 方向)

3. 解析結果

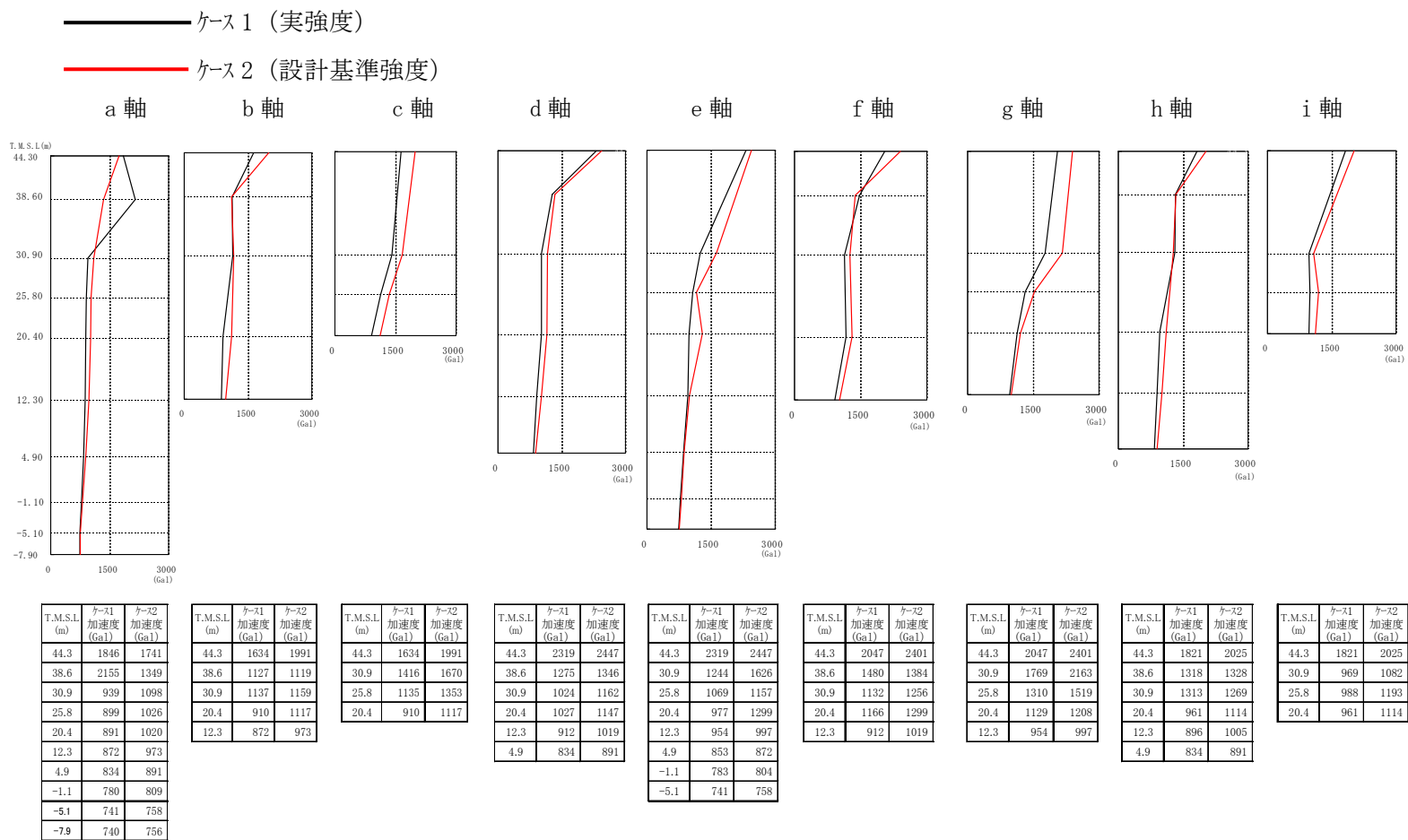
3.1. コンクリート強度の影響検討結果

コンクリート強度の相違が結果に与える影響を検討するために、添表 - 1 に示したケースのうち、ケース 1（基本ケース）とケース 2 の解析結果を重ね描いたものを以下に示す。

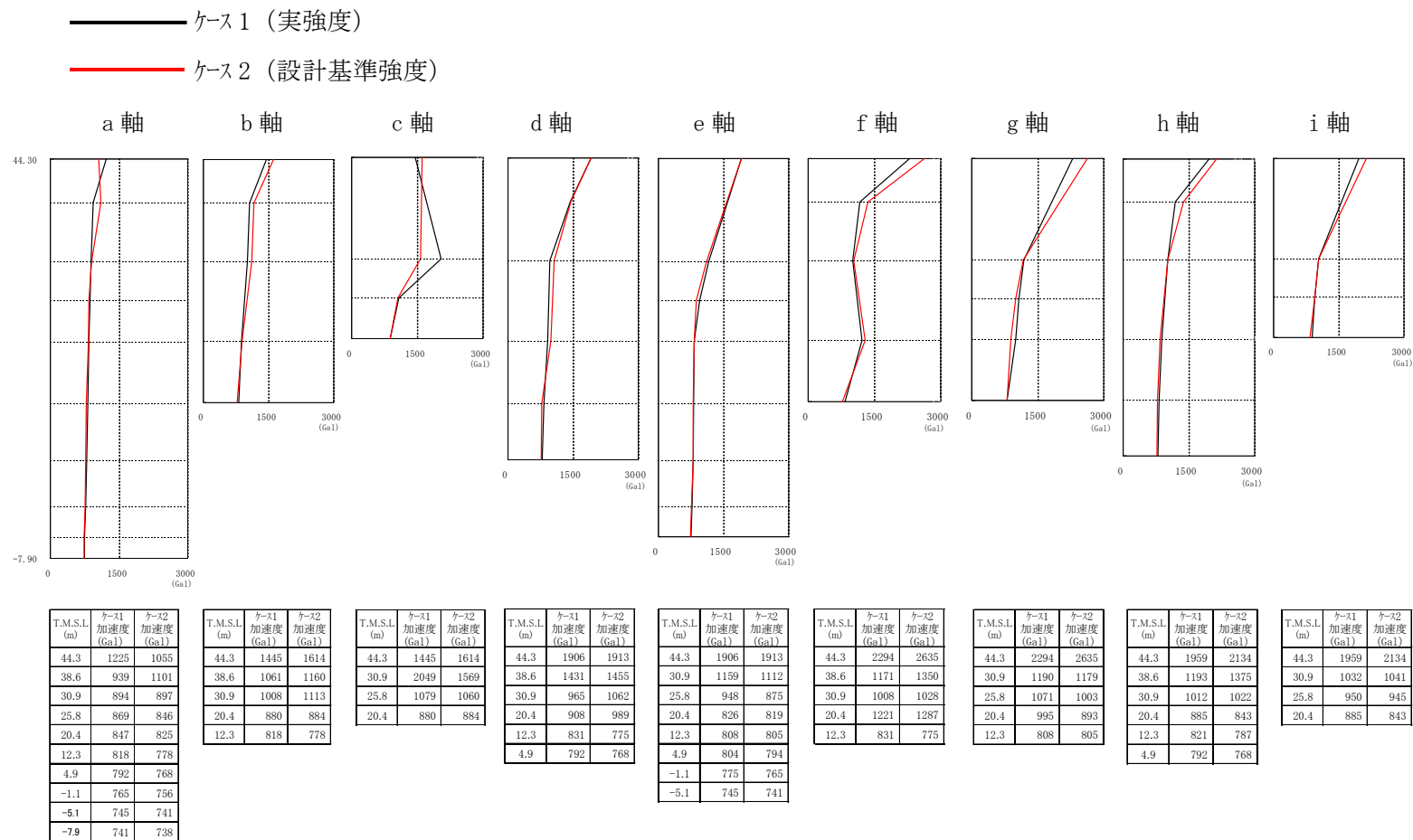
添図 - 2～3 最大加速度応答の比較図（EW 方向）

添図 - 4～5 せん断スケルトン上の最大応答値（EW 方向）

添図 - 6～7 建屋各質点の加速度応答スペクトル（EW 方向）

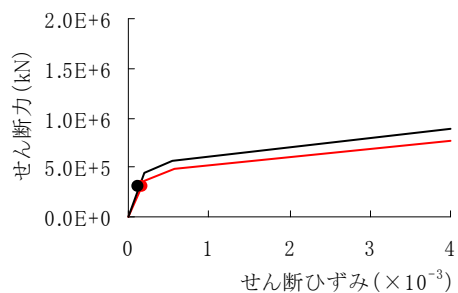


添図 - 2 最大応答加速度の比較図 (Ss-1 : EW 方向)

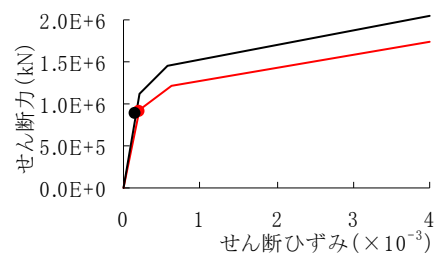


添図 - 3 最大応答加速度の比較図 (Ss-2 : EW 方向)

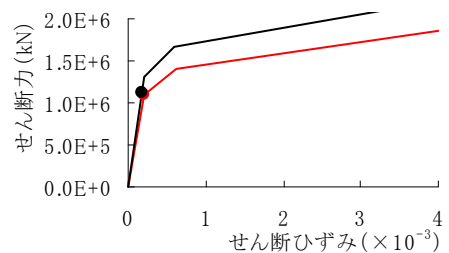
● : ケース 1 (実強度)
 ● : ケース 2 (設計基準強度)



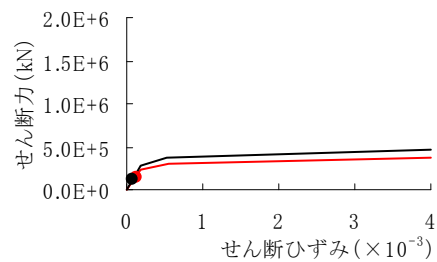
(a 軸 : B1F)



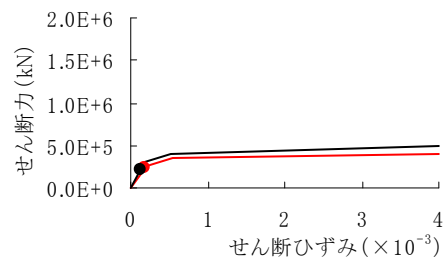
(a 軸 : MB2F)



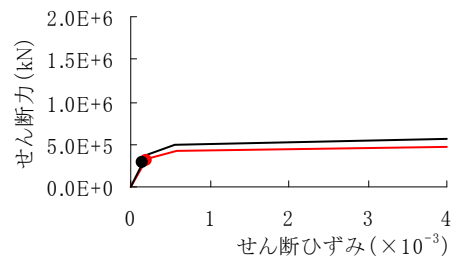
(a 軸 : B2F)



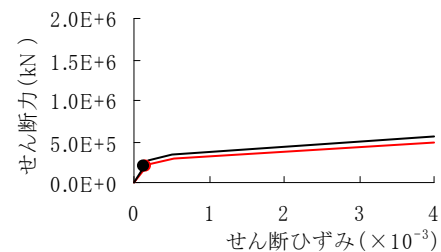
(e 軸 : B1F)



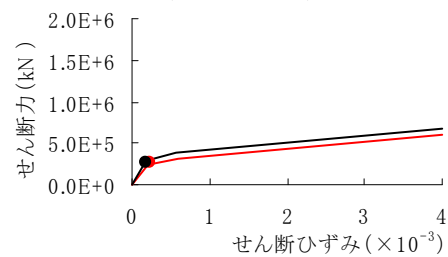
(e 軸 : MB2F)



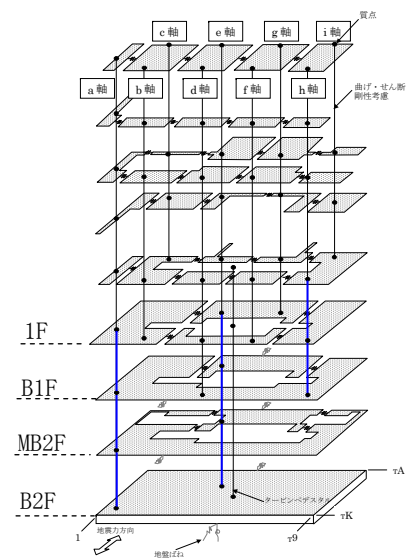
(e 軸 : B2F)



(h 軸 : 1F)



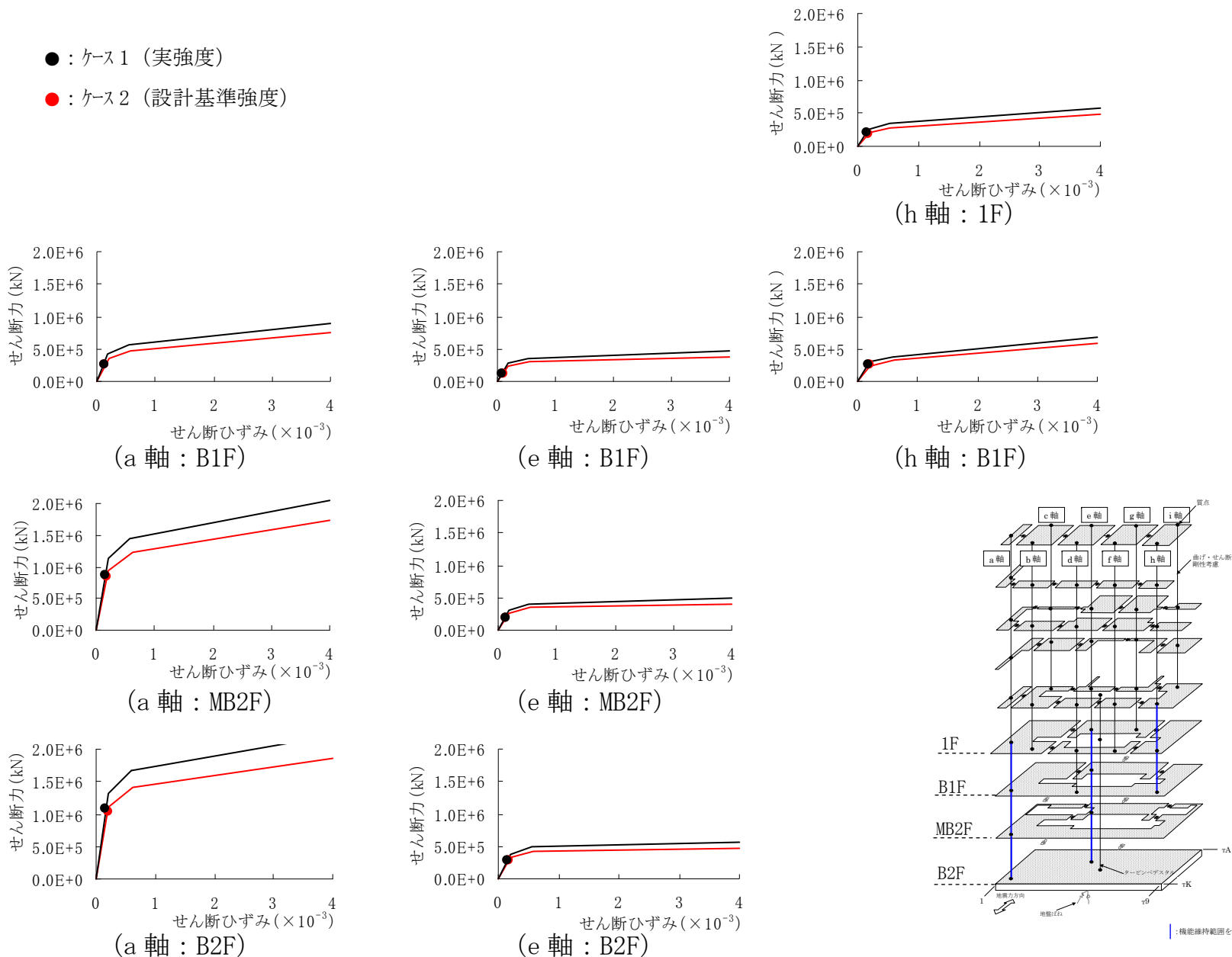
(h 軸 : B1F)



：機能維持範囲を含む部位

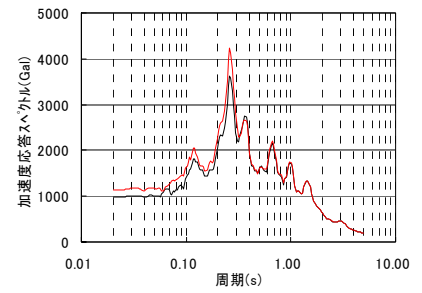
添図 - 4 セン断スケルトン上の最大応答値 (Ss-1 : EW 方向)

- : ケース 1 (実強度)
- : ケース 2 (設計基準強度)

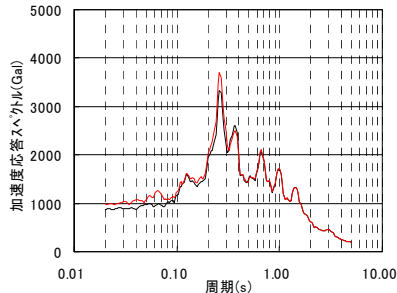


添図 - 5 せん断スケルトン上の最大応答値 (Ss-2 : EW 方向)

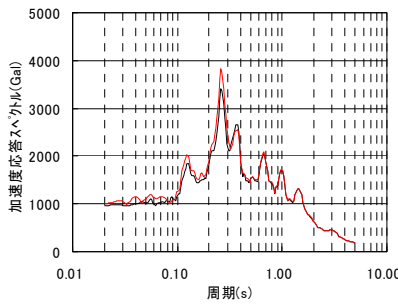
— ケース1 (実強度)
— ケース2 (設計基準強度)



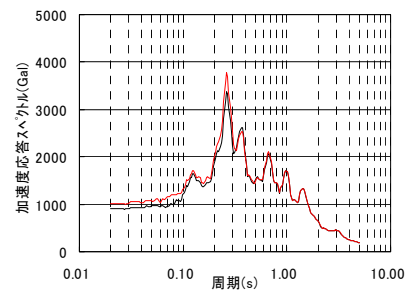
(h軸:2F)



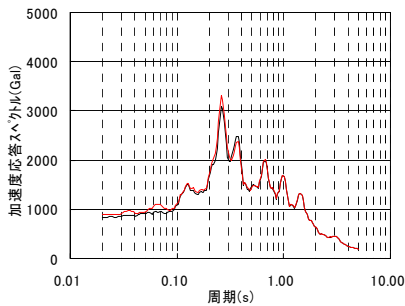
(a軸:1F)



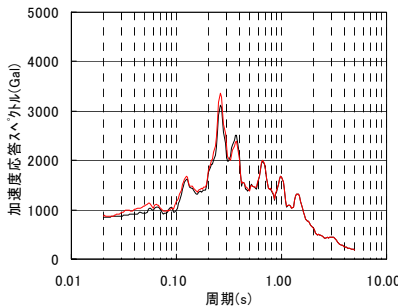
(e軸:1F)



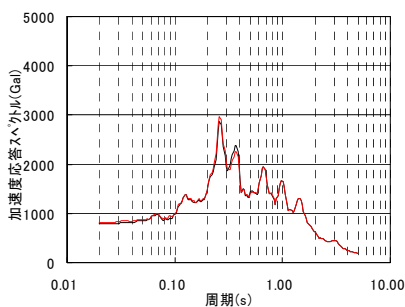
(h軸:1F)



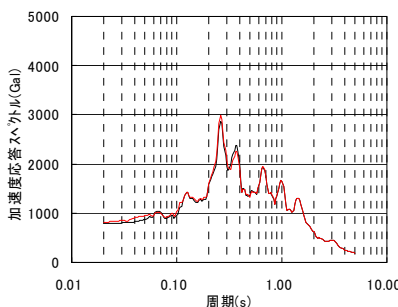
(a・h軸:B1F)



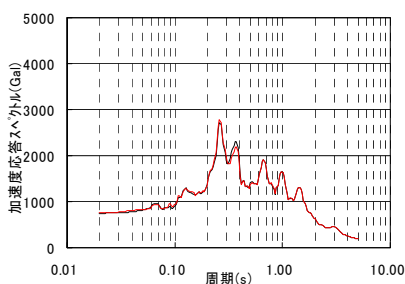
(e軸:B1F)



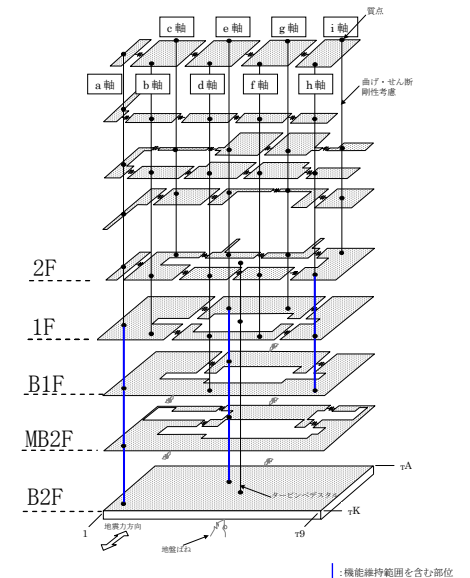
(a軸:MB2F)



(e軸:MB2F)

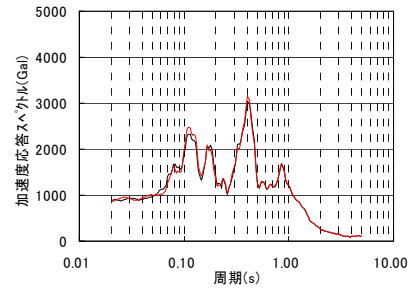


(a・e軸:B2F)

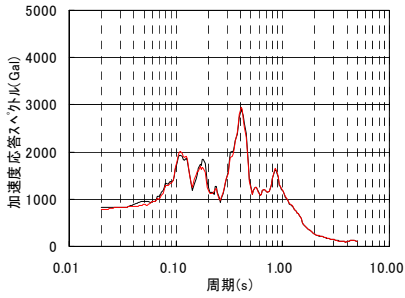


添図 - 6 建屋各質点の加速度応答スペクトル (Ss-1 : EW 方向 : h=5%)

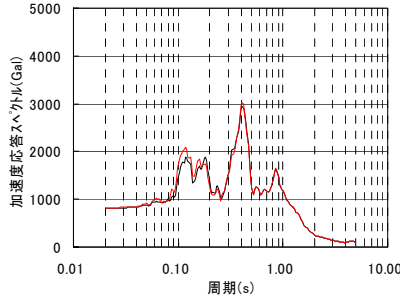
— ケース 1 (実強度)
— ケース 2 (設計基準強度)



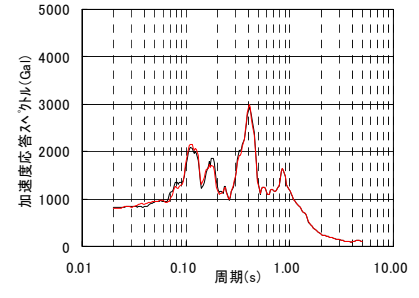
(h軸:2F)



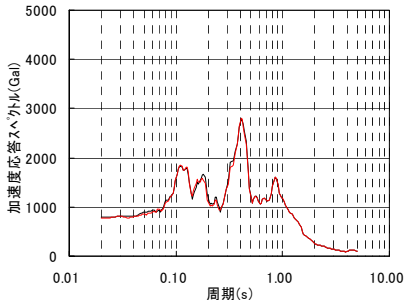
(a軸:1F)



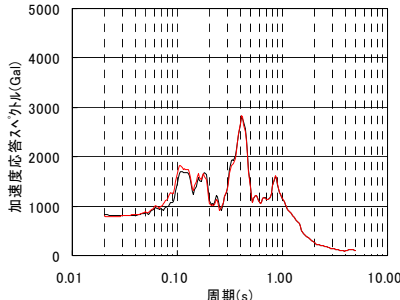
(e軸:1F)



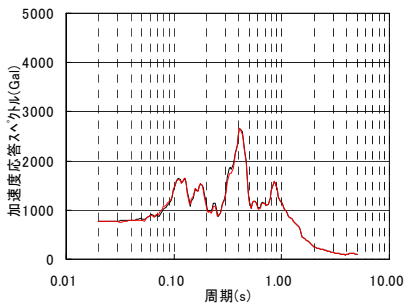
(h軸:1F)



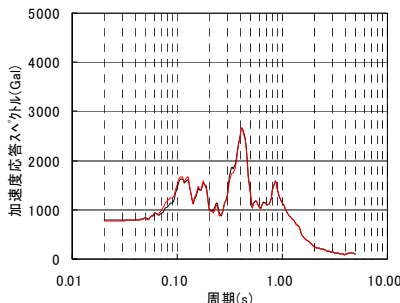
(a・h軸:B1F)



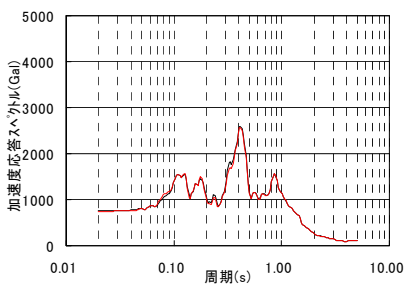
(e軸:B1F)



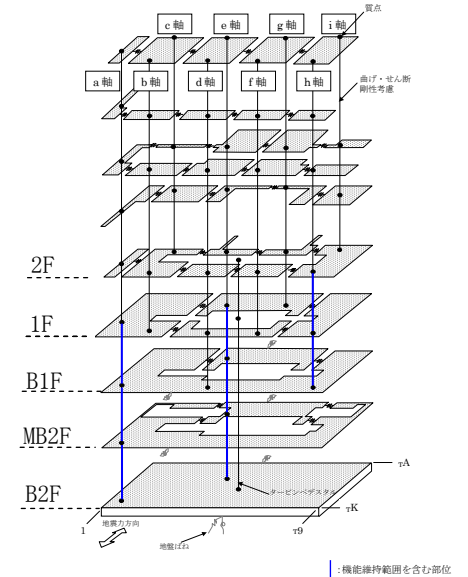
(a軸:MB2F)



(e軸:MB2F)



(a・e軸:B2F)



添図 - 7 建屋各質点の加速度応答スペクトル (Ss-2 : EW 方向 : h=5%)

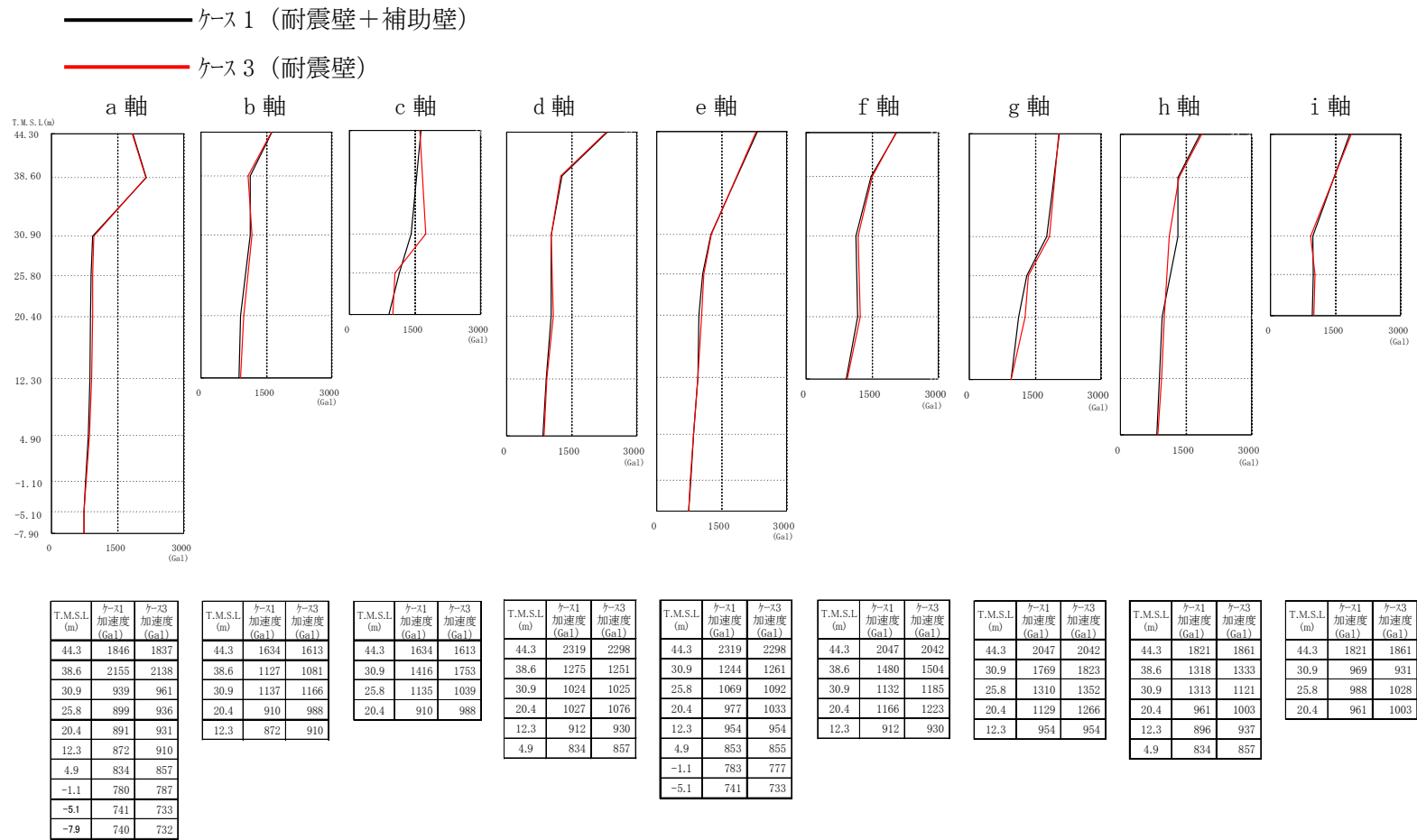
3.2. 補助壁の有無による影響検討結果

補助壁の有無が結果に与える影響を検討するために、添表 - 1 に示したケースのうち、ケース 1（基本ケース）とケース 3 の解析結果を重ね描いたものを以下に示す。

添図 - 8～9 最大加速度応答の比較図（EW 方向）

添図 - 10～11 せん断スケルトン上の最大応答値（EW 方向）

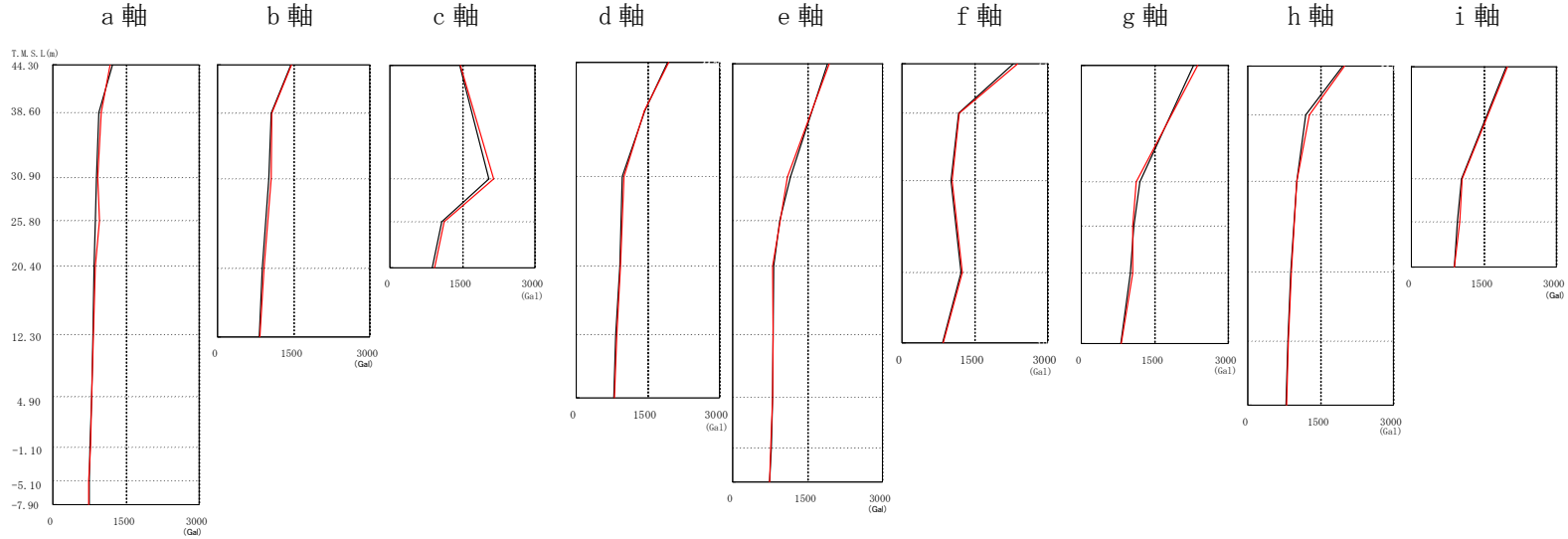
添図 - 12～13 建屋各質点の加速度応答スペクトル（EW 方向）



添図 - 8 最大応答加速度の比較図 (Ss-1 : EW 方向)

———— ケース1 (耐震壁+補助壁)

———— ケース3 (耐震壁)



| T.M.S.L. (m) | ケース1 加速度 (Gal) | ケース3 加速度 (Gal) |
|-----------------|----------------------|----------------------|
| 44.3 | 1225 | 1177 |
| 38.6 | 939 | 986 |
| 30.9 | 894 | 919 |
| 25.8 | 869 | 958 |
| 20.4 | 847 | 866 |
| 12.3 | 818 | 835 |
| 4.9 | 792 | 802 |
| -1.1 | 765 | 766 |
| -5.1 | 745 | 739 |
| -7.9 | 741 | 736 |

| T.M.S.L. (m) | ケース1 加速度 (Gal) | ケース3 加速度 (Gal) |
|-----------------|----------------------|----------------------|
| 44.3 | 1445 | 1463 |
| 38.6 | 1061 | 1076 |
| 30.9 | 1008 | 1063 |
| 20.4 | 880 | 921 |
| 12.3 | 818 | 835 |

| T.M.S.L. (m) | ケース1 加速度 (Gal) | ケース3 加速度 (Gal) |
|-----------------|----------------------|----------------------|
| 44.3 | 1445 | 1463 |
| 30.9 | 2049 | 2151 |
| 25.8 | 1079 | 1127 |
| 20.4 | 880 | 921 |

| T.M.S.L. (m) | ケース1 加速度 (Gal) | ケース3 加速度 (Gal) |
|-----------------|----------------------|----------------------|
| 44.3 | 1906 | 1936 |
| 38.6 | 1431 | 1428 |
| 30.9 | 965 | 996 |
| 20.4 | 908 | 931 |
| 12.3 | 831 | 852 |
| 4.9 | 792 | 802 |

| T.M.S.L. (m) | ケース1 加速度 (Gal) | ケース3 加速度 (Gal) |
|-----------------|----------------------|----------------------|
| 44.3 | 1906 | 1936 |
| 30.9 | 1159 | 1103 |
| 25.8 | 948 | 956 |
| 20.4 | 826 | 807 |
| 12.3 | 808 | 817 |
| 4.9 | 804 | 803 |
| -1.1 | 775 | 769 |
| -5.1 | 745 | 739 |

| T.M.S.L. (m) | ケース1 加速度 (Gal) | ケース3 加速度 (Gal) |
|-----------------|----------------------|----------------------|
| 44.3 | 2294 | 2382 |
| 38.6 | 1171 | 1184 |
| 30.9 | 1008 | 1029 |
| 20.4 | 1221 | 1245 |
| 12.3 | 831 | 852 |

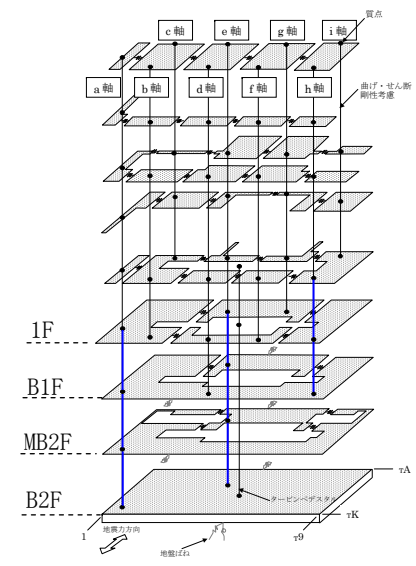
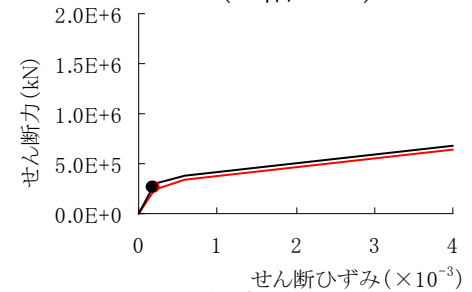
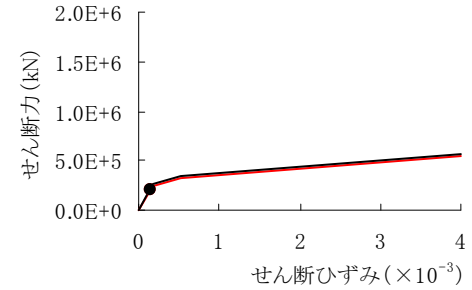
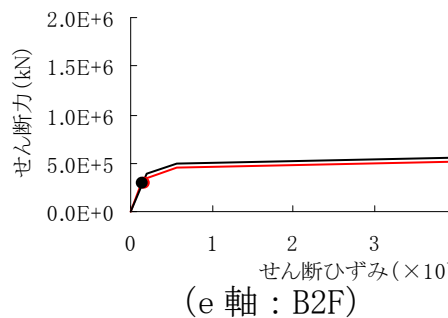
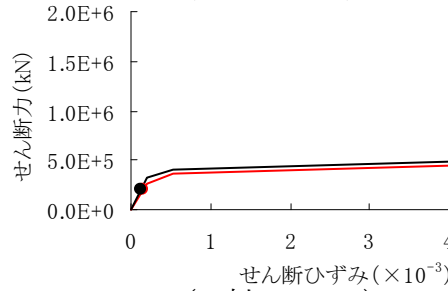
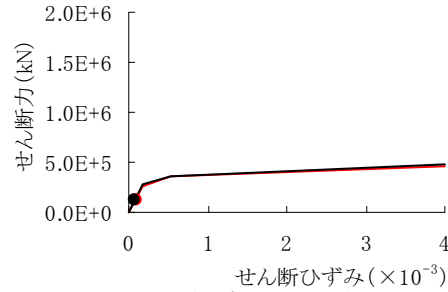
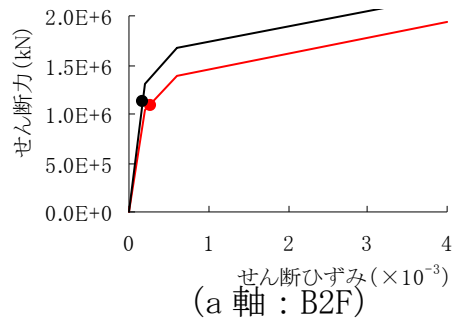
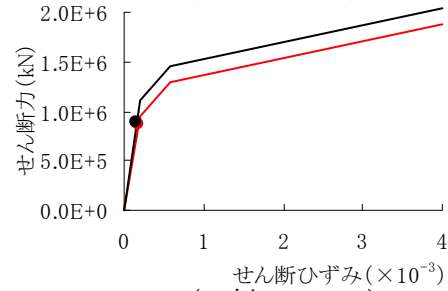
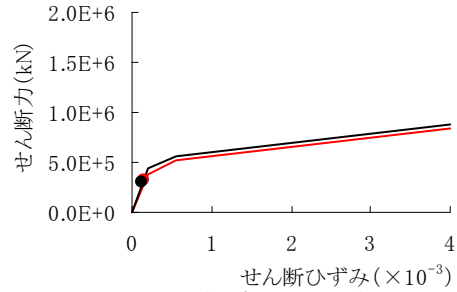
| T.M.S.L. (m) | ケース1 加速度 (Gal) | ケース3 加速度 (Gal) |
|-----------------|----------------------|----------------------|
| 44.3 | 2294 | 2382 |
| 30.9 | 1190 | 1125 |
| 25.8 | 1071 | 1046 |
| 20.4 | 995 | 1045 |
| 12.3 | 808 | 817 |

| T.M.S.L. (m) | ケース1 加速度 (Gal) | ケース3 加速度 (Gal) |
|-----------------|----------------------|----------------------|
| 44.3 | 1959 | 1989 |
| 38.6 | 1193 | 1263 |
| 30.9 | 1012 | 1009 |
| 20.4 | 885 | 894 |
| 12.3 | 821 | 834 |
| 4.9 | 792 | 802 |

| T.M.S.L. (m) | ケース1 加速度 (Gal) | ケース3 加速度 (Gal) |
|-----------------|----------------------|----------------------|
| 44.3 | 1959 | 1989 |
| 30.9 | 1032 | 1043 |
| 25.8 | 950 | 995 |
| 20.4 | 885 | 894 |

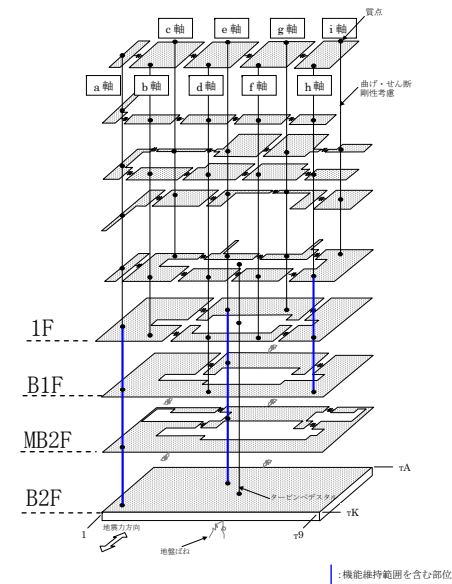
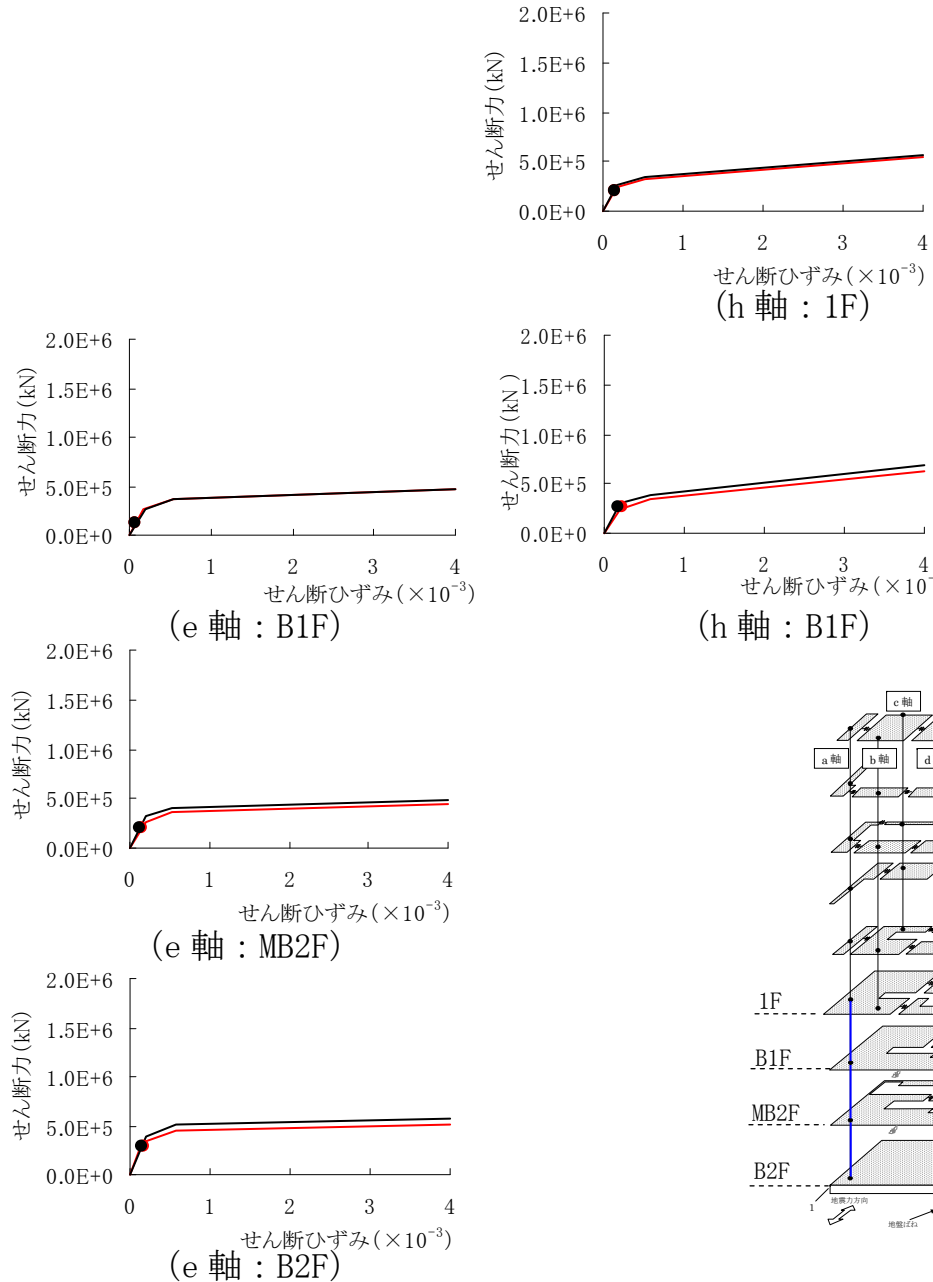
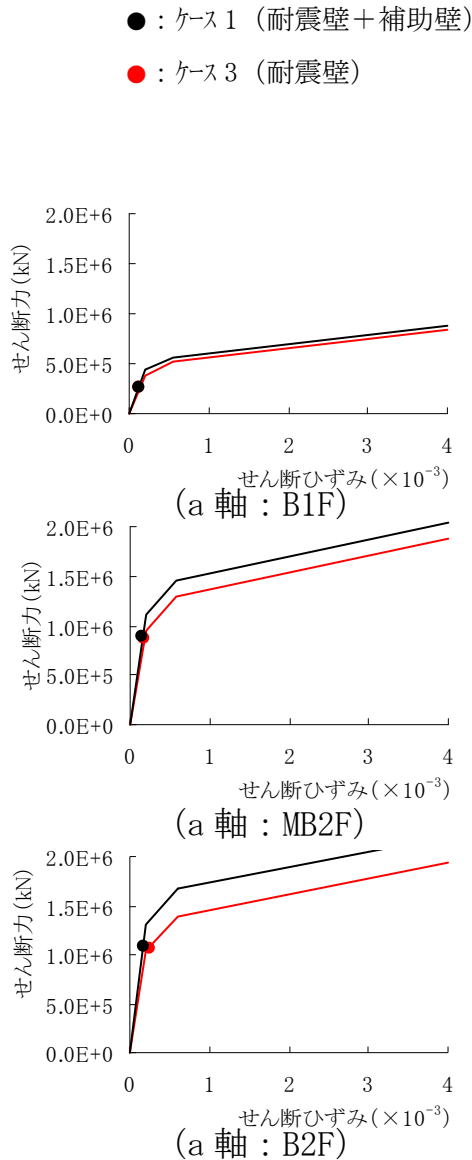
添図 - 9 最大応答加速度の比較図 (Ss-2 : EW 方向)

● : ケース 1 (耐震壁+補助壁)
 ● : ケース 3 (耐震壁)



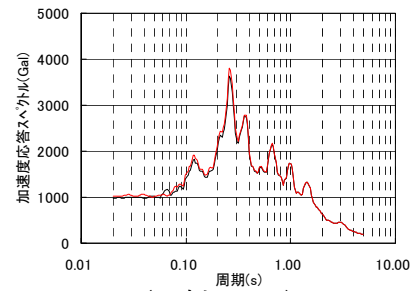
：機能維持範囲を含む部位

添図 - 10 せん断スケルトン上の最大応答値 (Ss-1 : EW 方向)

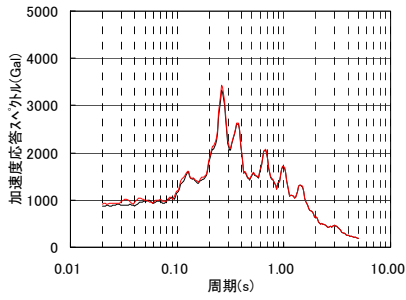


添図 - 11 せん断スケルトン上の最大応答値 (Ss-2 : EW 方向)

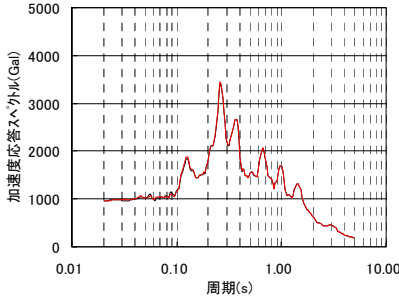
— ケース 1 (耐震壁+補助壁)
 — ケース 3 (耐震壁)



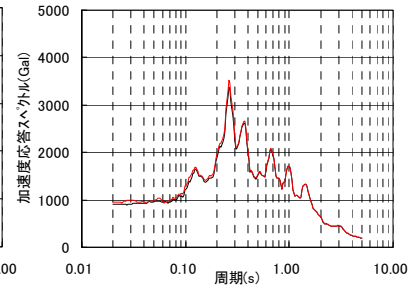
(h 軸 : 2F)



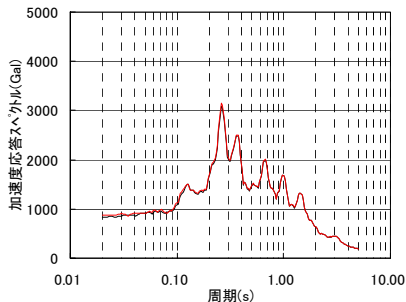
(a 軸 : 1F)



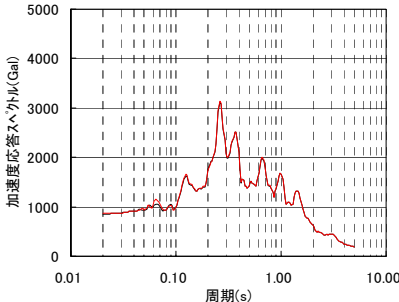
(e 軸 : 1F)



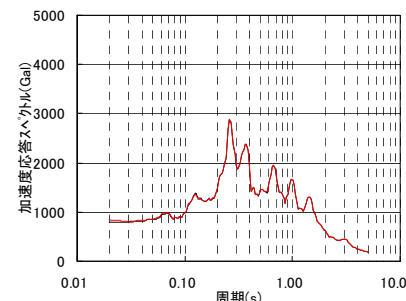
(h 軸 : 1F)



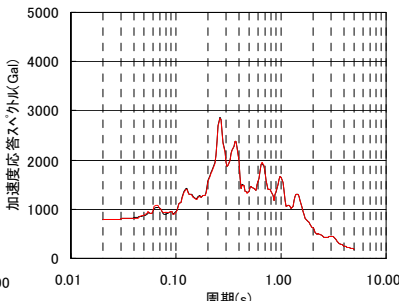
(a・h 軸 : B1F)



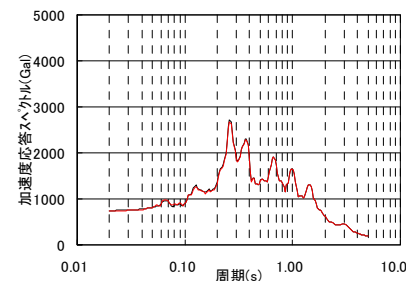
(e 軸 : B1F)



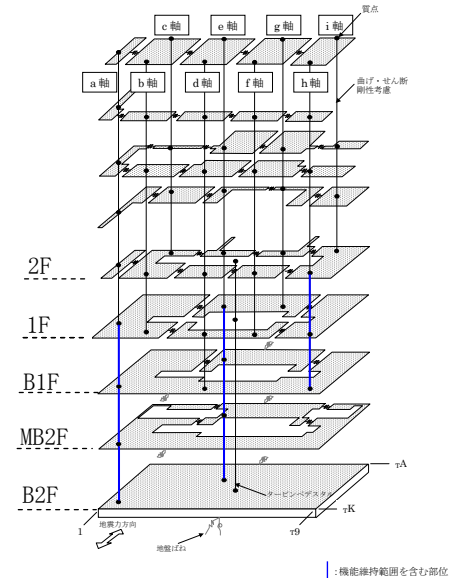
(a 軸 : MB2F)



(e 軸 : MB2F)

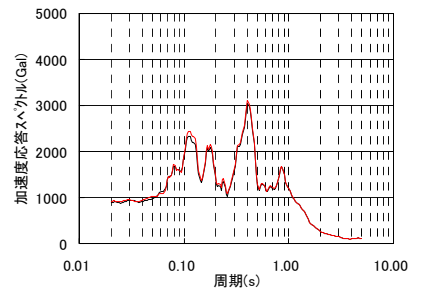


(a・e 軸 : B2F)

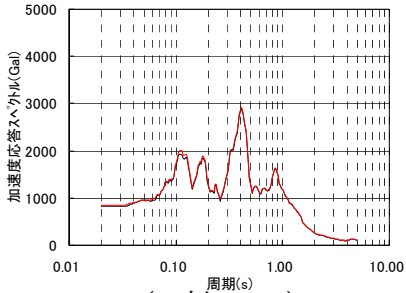


添図 - 12 建屋各質点の加速度応答スペクトル (Ss-1 : EW 方向 : h=5%)

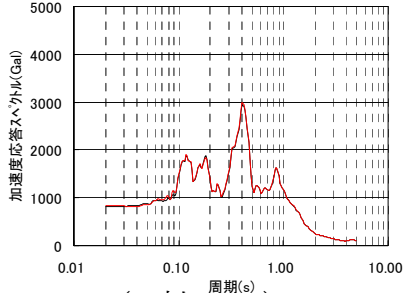
— ケース 1 (耐震壁+補助壁)
— ケース 3 (耐震壁)



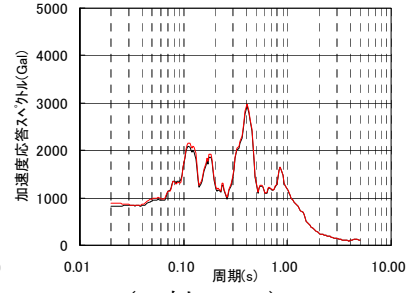
(h 軸 : 2F)



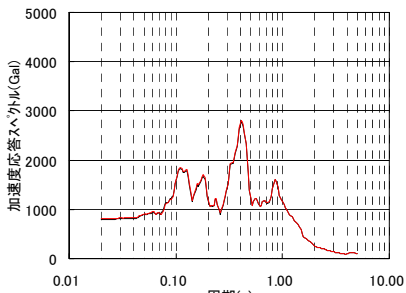
(a 軸 : 1F)



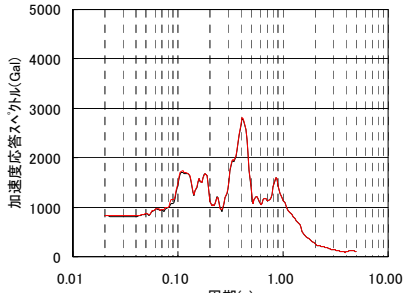
(e 軸 : 1F)



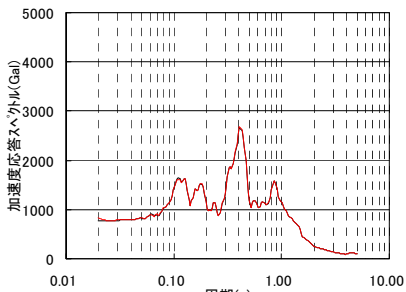
(h 軸 : 1F)



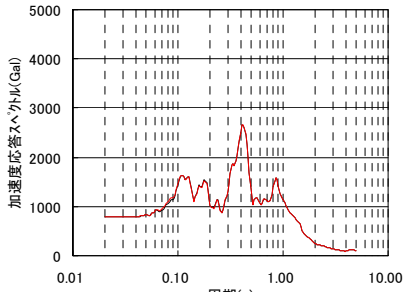
(a・h 軸 : B1F)



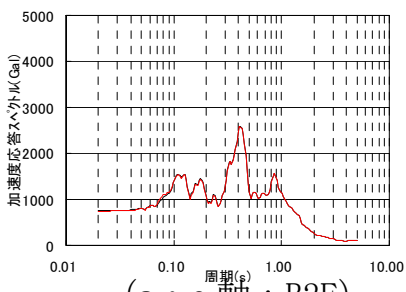
(e 軸 : B1F)



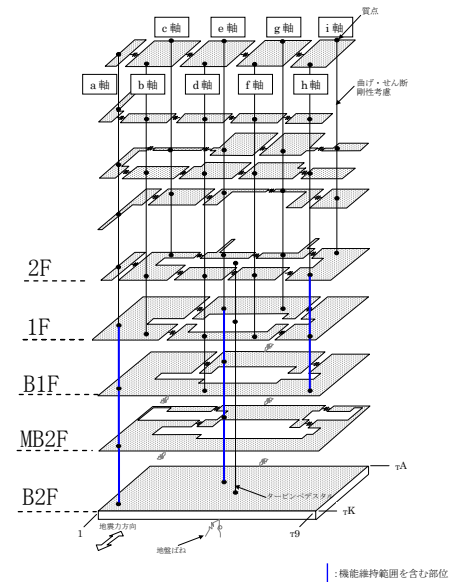
(a 軸 : MB2F)



(e 軸 : MB2F)



(a・e 軸 : B2F)



添図 - 13 建屋各質点の加速度応答スペクトル (S_s-2 : EW 方向 : h=5%)

3.3. 表層地盤の有無による影響検討結果

表層地盤の有無が結果に与える影響を検討するために、添表 - 1 に示したケースのうち、ケース 1（基本ケース）とケース 4 の解析結果を重ね描いたものを以下に示す。

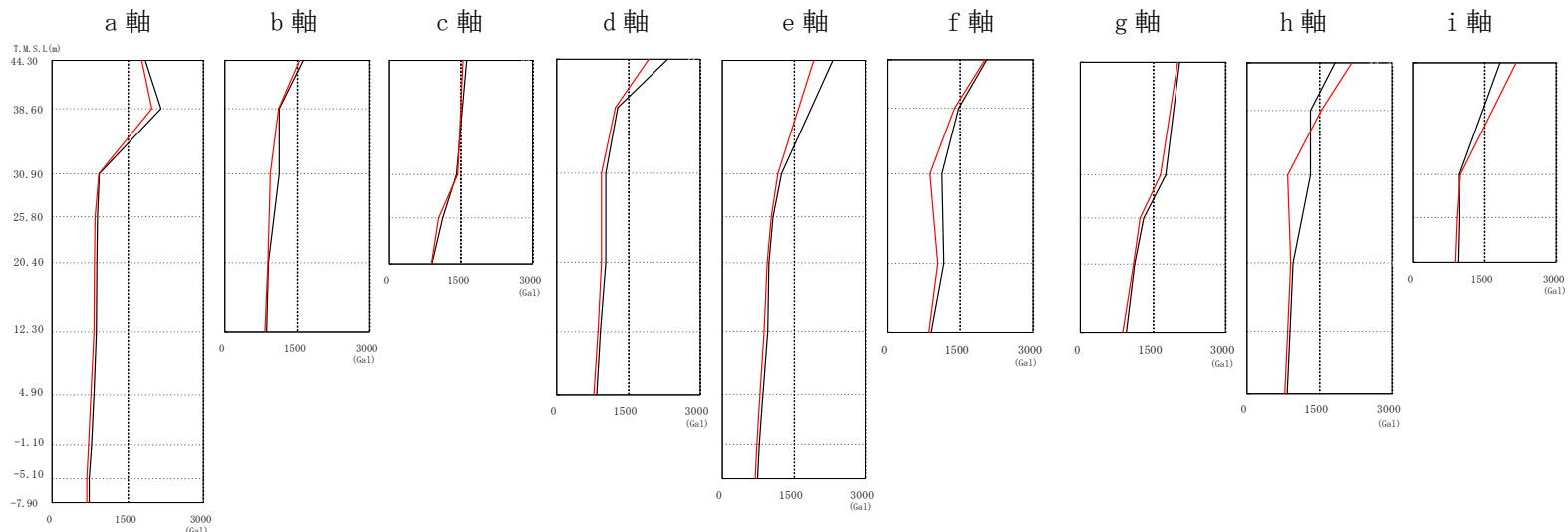
添図 - 14～15 最大加速度応答の比較図（EW 方向）

添図 - 16～17 せん断スケルトン上の最大応答値（EW 方向）

添図 - 18～19 建屋各質点の加速度応答スペクトル（EW 方向）

—— ケース1 (表層地盤を無視)

—— ケース4 (表層地盤を考慮)



| T.M.S.L. (m) | ケース1 加速度 (Gal) | ケース4 加速度 (Gal) |
|-----------------|----------------------|----------------------|
| 44.3 | 1846 | 1780 |
| 38.6 | 2155 | 1986 |
| 30.9 | 939 | 920 |
| 25.8 | 899 | 857 |
| 20.4 | 891 | 842 |
| 12.3 | 872 | 830 |
| 4.9 | 834 | 776 |
| -1.1 | 780 | 722 |
| -5.1 | 741 | 689 |
| -7.9 | 740 | 690 |

| T.M.S.L. (m) | ケース1 加速度 (Gal) | ケース4 加速度 (Gal) |
|-----------------|----------------------|----------------------|
| 44.3 | 1634 | 1554 |
| 38.6 | 1127 | 1123 |
| 30.9 | 1137 | 942 |
| 20.4 | 910 | 891 |
| 12.3 | 872 | 830 |

| T.M.S.L. (m) | ケース1 加速度 (Gal) | ケース4 加速度 (Gal) |
|-----------------|----------------------|----------------------|
| 44.3 | 1634 | 1554 |
| 30.9 | 1416 | 1448 |
| 25.8 | 1135 | 1051 |
| 20.4 | 910 | 891 |

| T.M.S.L. (m) | ケース1 加速度 (Gal) | ケース4 加速度 (Gal) |
|-----------------|----------------------|----------------------|
| 44.3 | 2319 | 1923 |
| 38.6 | 1275 | 1219 |
| 30.9 | 1024 | 939 |
| 20.4 | 1027 | 935 |
| 12.3 | 912 | 864 |
| 4.9 | 834 | 776 |

| T.M.S.L. (m) | ケース1 加速度 (Gal) | ケース4 加速度 (Gal) |
|-----------------|----------------------|----------------------|
| 44.3 | 2319 | 1923 |
| 30.9 | 1244 | 1172 |
| 25.8 | 1069 | 1031 |
| 20.4 | 977 | 942 |
| 12.3 | 954 | 876 |
| 4.9 | 853 | 787 |
| -1.1 | 783 | 729 |
| -5.1 | 741 | 689 |

| T.M.S.L. (m) | ケース1 加速度 (Gal) | ケース4 加速度 (Gal) |
|-----------------|----------------------|----------------------|
| 44.3 | 2047 | 2011 |
| 38.6 | 1480 | 1391 |
| 30.9 | 1132 | 891 |
| 20.4 | 1166 | 1047 |
| 12.3 | 912 | 864 |

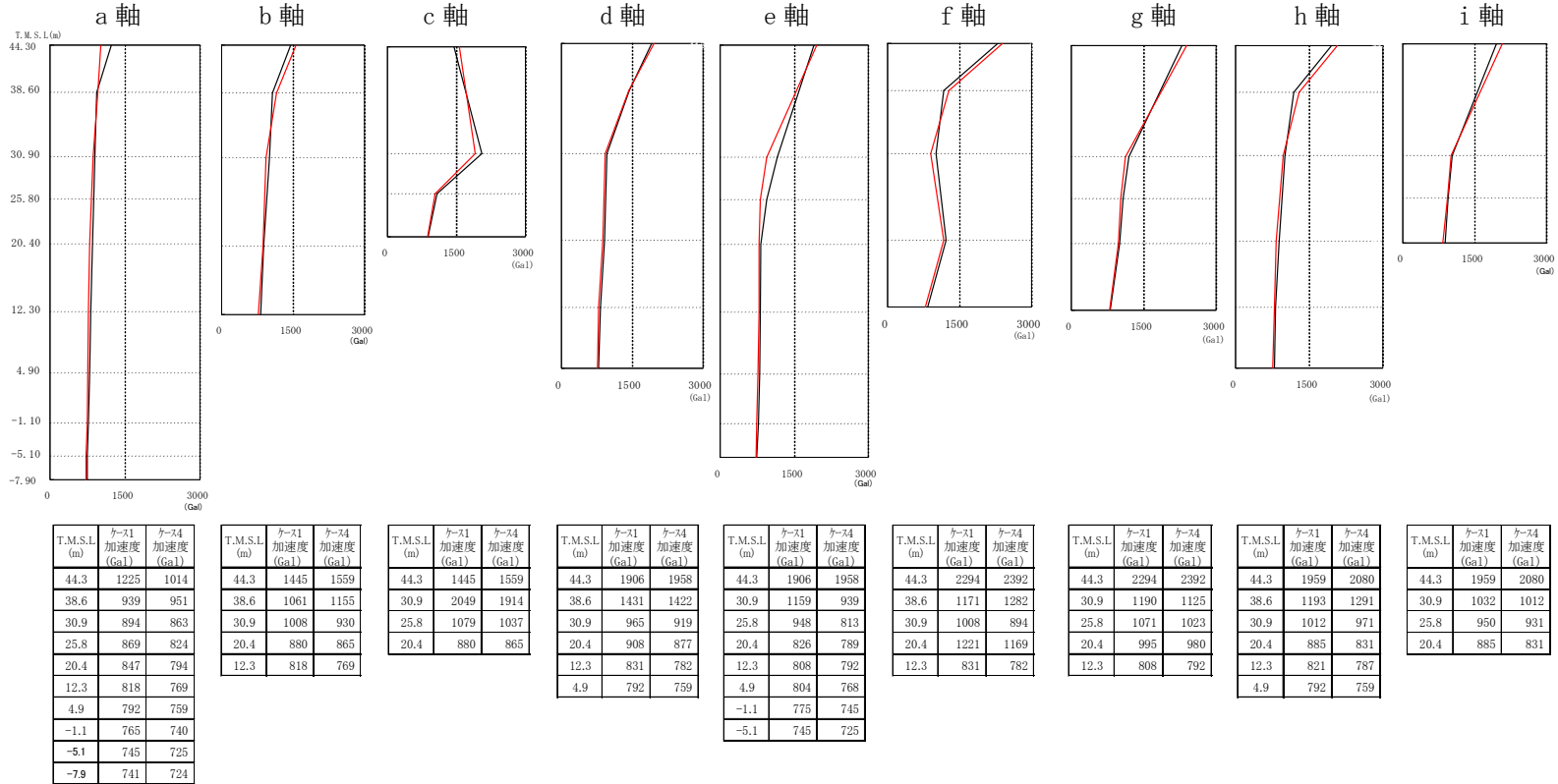
| T.M.S.L. (m) | ケース1 加速度 (Gal) | ケース4 加速度 (Gal) |
|-----------------|----------------------|----------------------|
| 44.3 | 2047 | 2011 |
| 30.9 | 1769 | 1650 |
| 25.8 | 1310 | 1236 |
| 20.4 | 1129 | 1102 |
| 12.3 | 954 | 876 |

| T.M.S.L. (m) | ケース1 加速度 (Gal) | ケース4 加速度 (Gal) |
|-----------------|----------------------|----------------------|
| 44.3 | 1821 | 2165 |
| 38.6 | 1318 | 1535 |
| 30.9 | 1313 | 847 |
| 20.4 | 961 | 905 |
| 12.3 | 896 | 847 |
| 4.9 | 834 | 776 |

| T.M.S.L. (m) | ケース1 加速度 (Gal) | ケース4 加速度 (Gal) |
|-----------------|----------------------|----------------------|
| 44.3 | 1821 | 2165 |
| 30.9 | 969 | 1004 |
| 25.8 | 988 | 933 |
| 20.4 | 961 | 905 |

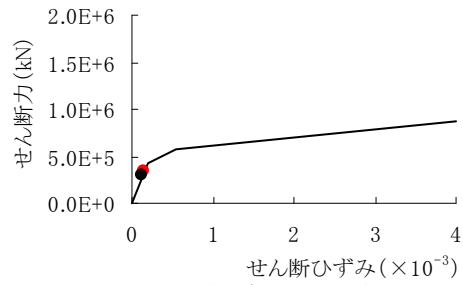
添図 - 14 最大応答加速度の比較図 (Ss-1 : EW 方向)

—— ケース1 (表層地盤を無視)
 —— ケース4 (表層地盤を考慮)

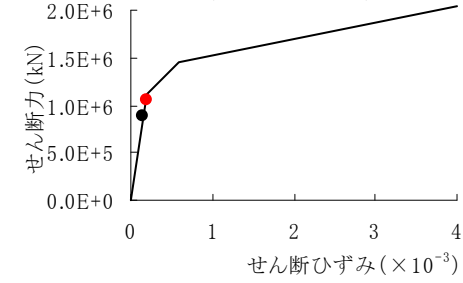


添図 - 15 最大応答加速度の比較図 (Ss-2 : EW 方向)

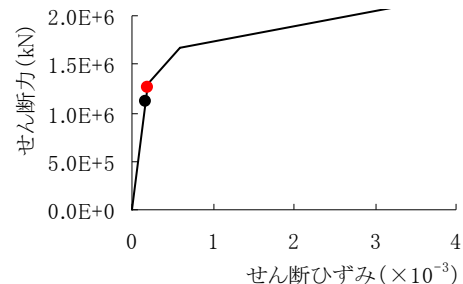
- : ケース 1 (表層地盤を無視)
- : ケース 4 (表層地盤を考慮)



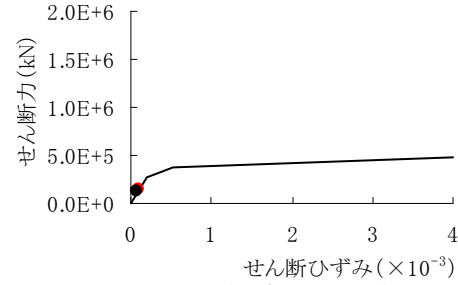
(a 軸 : B1F)



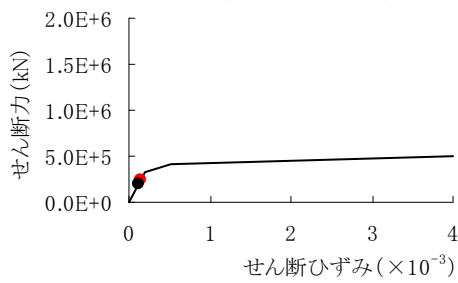
(a 軸 : MB2F)



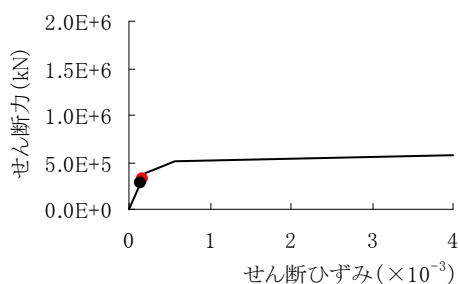
(a 軸 : B2F)



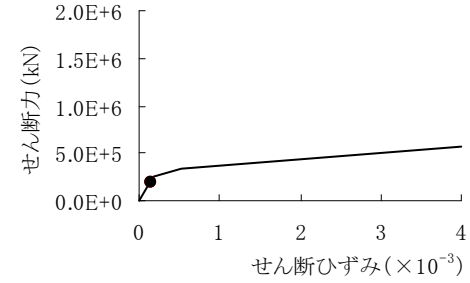
(e 軸 : B1F)



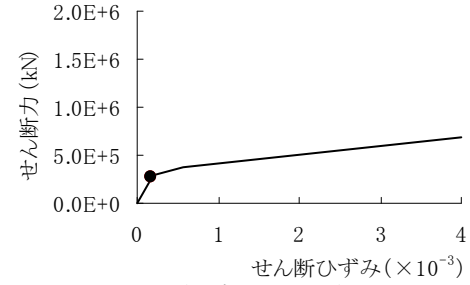
(e 軸 : MB2F)



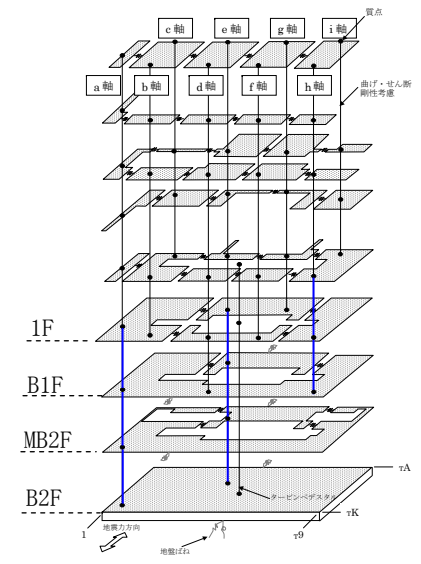
(e 軸 : B2F)



(h 軸 : 1F)



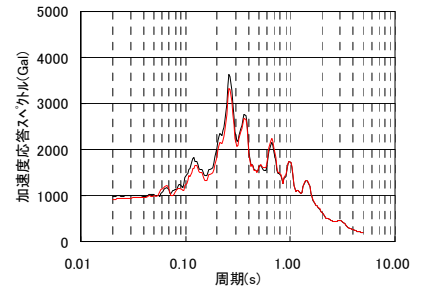
(h 軸 : B1F)



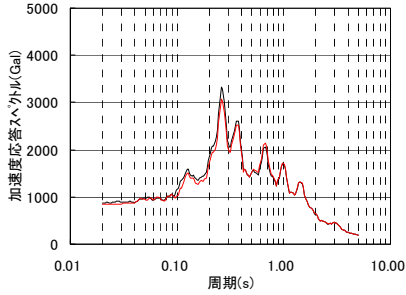
：機能維持範囲を含む部位

添図 - 16 せん断スケルトン上の最大応答値 (Ss-1 : EW 方向)

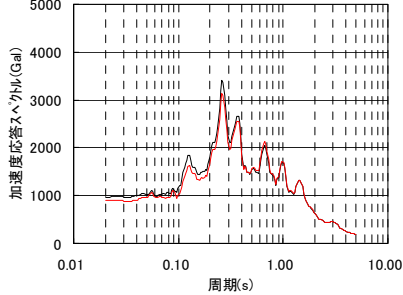
— ケース1 (表層地盤を無視)
— ケース4 (表層地盤を考慮)



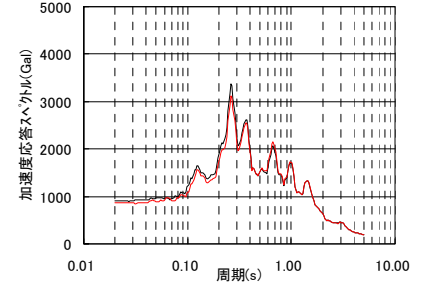
(h 軸 : 2F)



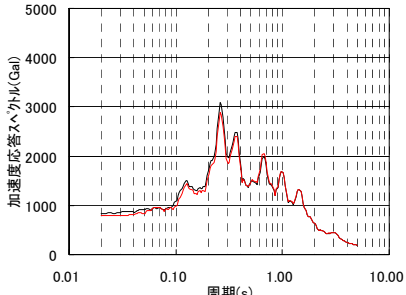
(a 軸 : 1F)



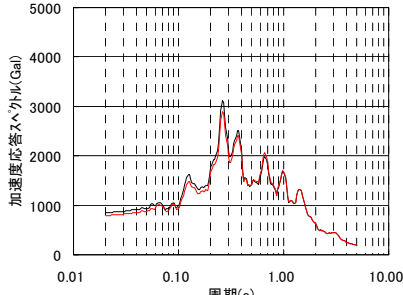
(e 軸 : 1F)



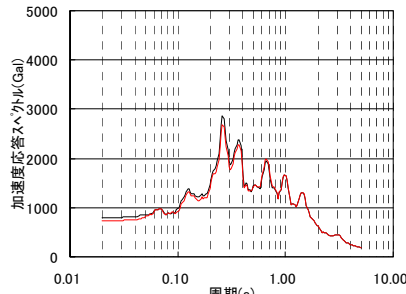
(h 軸 : 1F)



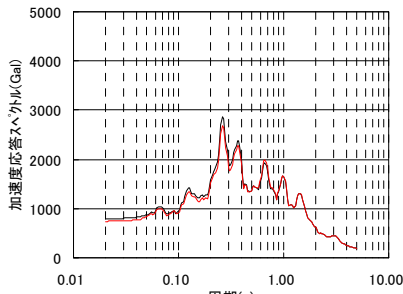
(a・h 軸 : B1F)



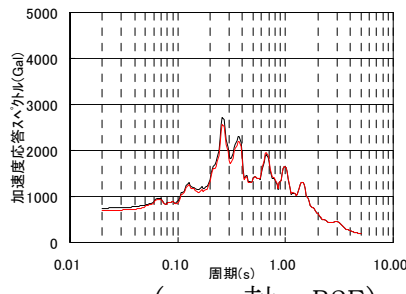
(e 軸 : B1F)



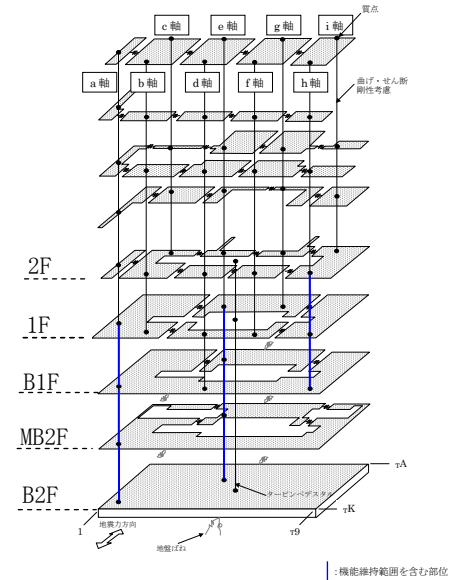
(a 軸 : MB2F)



(e 軸 : MB2F)

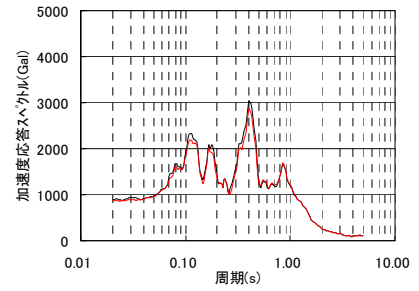


(a・e 軸 : B2F)

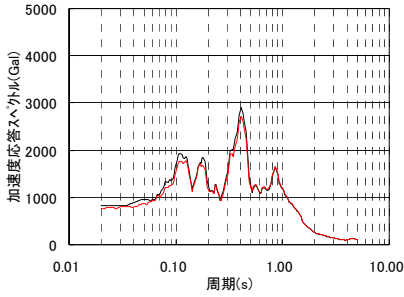


添図 - 18 建屋各質点の加速度応答スペクトル (S_s-1 : EW 方向 : h=5%)

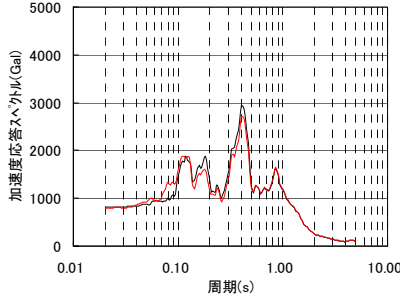
— ケース 1 (表層地盤を無視)
 — ケース 4 (表層地盤を考慮)



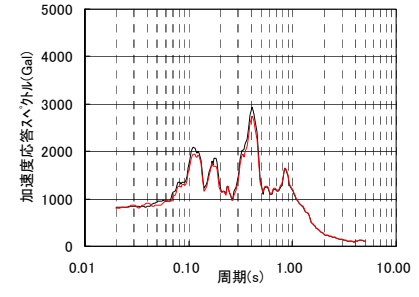
(h 軸 : 2F)



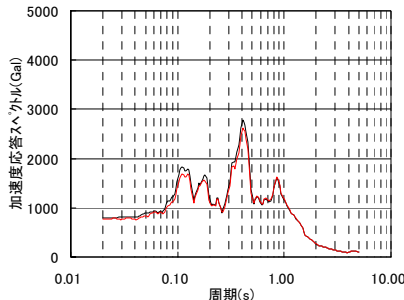
(a 軸 : 1F)



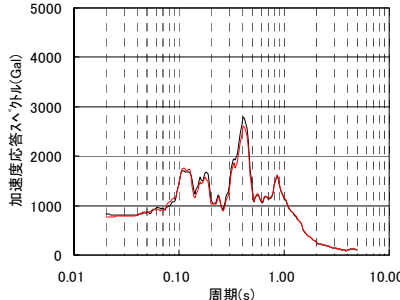
(e 軸 : 1F)



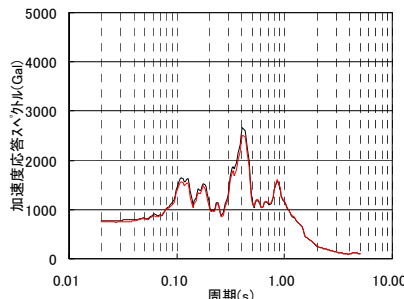
(h 軸 : 1F)



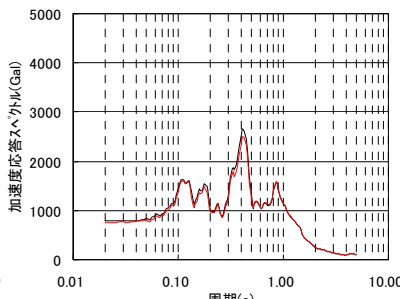
(a・h 軸 : B1F)



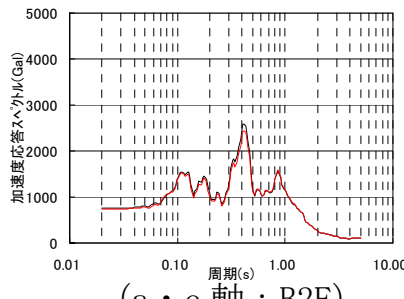
(e 軸 : B1F)



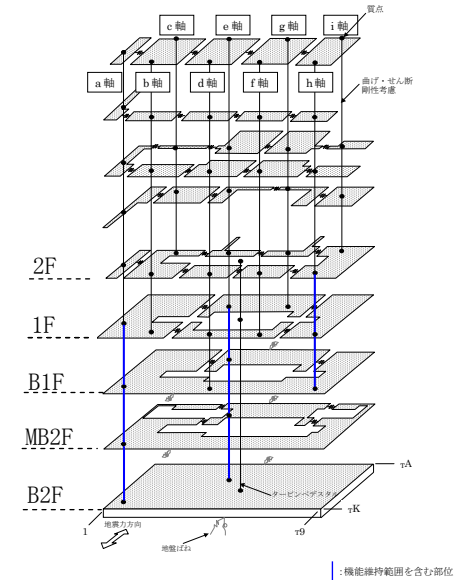
(a 軸 : MB2F)



(e 軸 : MB2F)



(a・e 軸 : B2F)



添図 - 19 建屋各質点の加速度応答スペクトル (S_s-2 : EW 方向 : h=5%)

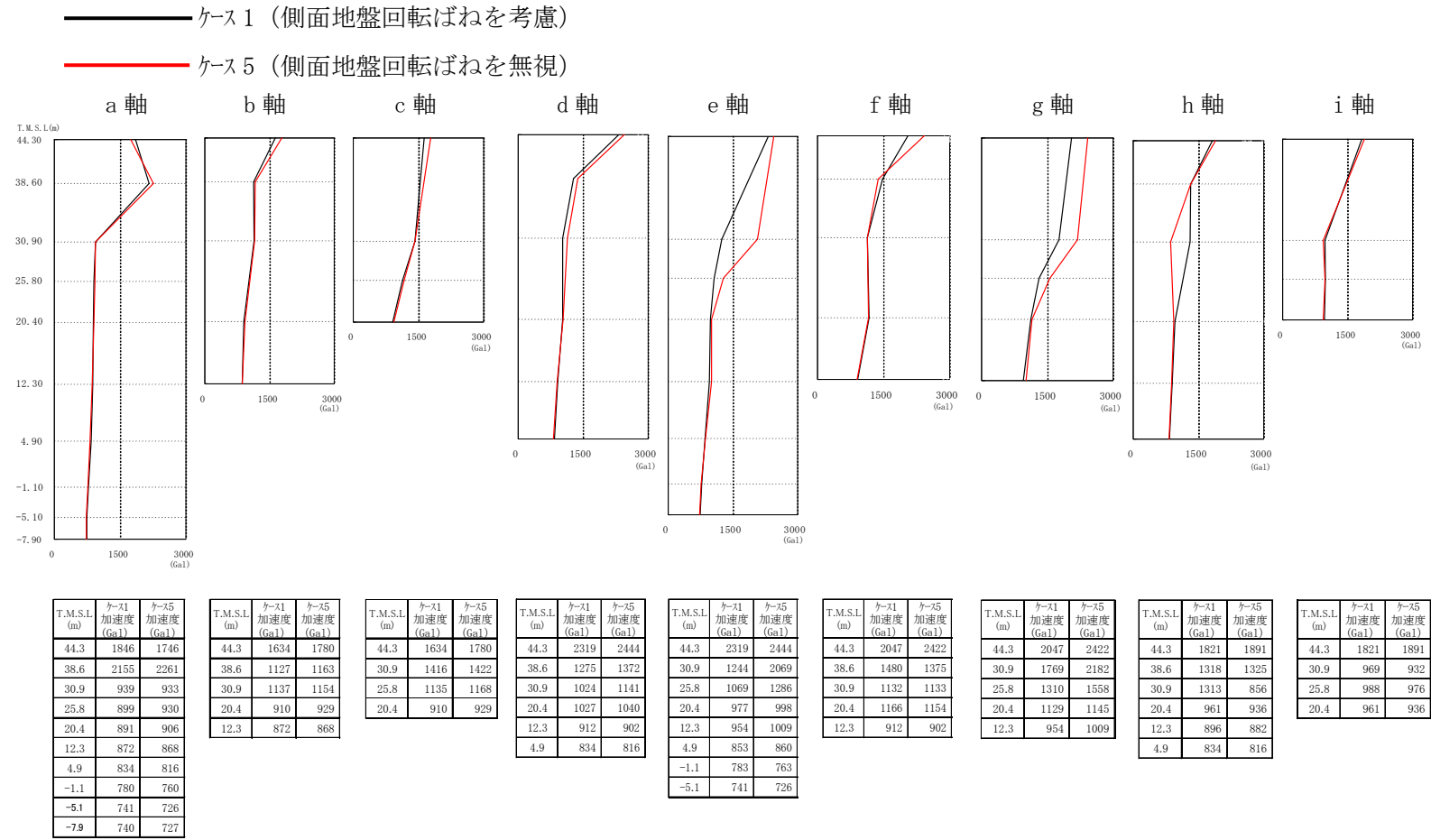
3.4. 側面回転ばねの有無による影響検討結果

側面回転ばねの有無が結果に与える影響を検討するために、添表 - 1 に示したケースのうち、ケース 1（基本ケース）とケース 5 の解析結果を重ね描いたものを以下に示す。

添図 - 20～21 最大加速度応答の比較図（EW 方向）

添図 - 22～23 せん断スケルトン上の最大応答値（EW 方向）

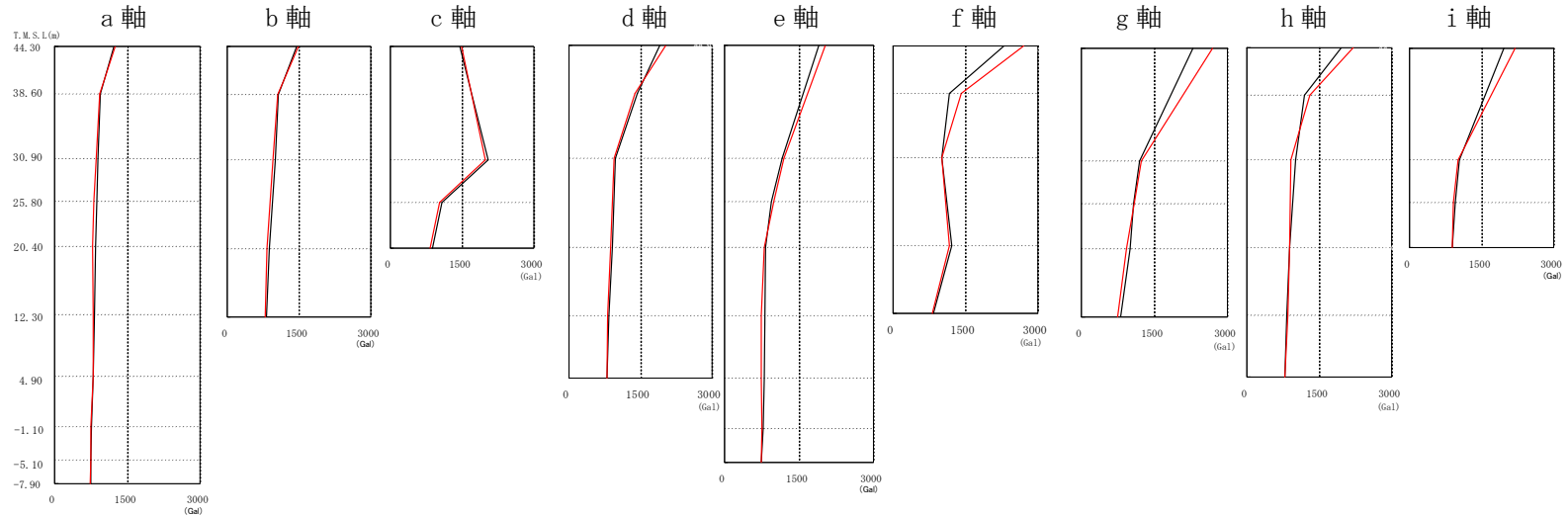
添図 - 24～25 建屋各質点の加速度応答スペクトル（EW 方向）



添図 - 20 最大応答加速度の比較図 (Ss-1 : EW 方向)

—— ケース1 (側面地盤回転ばねを考慮)

—— ケース5 (側面地盤回転ばねを無視)



| T.M.S.L. (m) | ケース1 加速度 (Gal) | ケース5 加速度 (Gal) |
|-----------------|----------------------|----------------------|
| 44.3 | 1225 | 1247 |
| 38.6 | 939 | 926 |
| 30.9 | 894 | 861 |
| 25.8 | 869 | 811 |
| 20.4 | 847 | 778 |
| 12.3 | 818 | 794 |
| 4.9 | 792 | 791 |
| -1.1 | 765 | 752 |
| -5.1 | 745 | 741 |
| -7.9 | 741 | 740 |

| T.M.S.L. (m) | ケース1 加速度 (Gal) | ケース5 加速度 (Gal) |
|-----------------|----------------------|----------------------|
| 44.3 | 1445 | 1488 |
| 38.6 | 1061 | 1050 |
| 30.9 | 1008 | 957 |
| 20.4 | 880 | 834 |
| 12.3 | 818 | 794 |

| T.M.S.L. (m) | ケース1 加速度 (Gal) | ケース5 加速度 (Gal) |
|-----------------|----------------------|----------------------|
| 44.3 | 1445 | 1488 |
| 30.9 | 2049 | 1987 |
| 25.8 | 1079 | 1028 |
| 20.4 | 880 | 834 |

| T.M.S.L. (m) | ケース1 加速度 (Gal) | ケース5 加速度 (Gal) |
|-----------------|----------------------|----------------------|
| 44.3 | 1906 | 2029 |
| 38.6 | 1431 | 1383 |
| 30.9 | 965 | 949 |
| 20.4 | 908 | 866 |
| 12.3 | 831 | 813 |
| 4.9 | 792 | 791 |

| T.M.S.L. (m) | ケース1 加速度 (Gal) | ケース5 加速度 (Gal) |
|-----------------|----------------------|----------------------|
| 44.3 | 1906 | 2029 |
| 30.9 | 1159 | 1193 |
| 25.8 | 948 | 989 |
| 20.4 | 826 | 806 |
| 12.3 | 808 | 743 |
| 4.9 | 804 | 745 |
| -1.1 | 775 | 754 |
| -5.1 | 745 | 741 |

| T.M.S.L. (m) | ケース1 加速度 (Gal) | ケース5 加速度 (Gal) |
|-----------------|----------------------|----------------------|
| 44.3 | 2294 | 2701 |
| 38.6 | 1171 | 1413 |
| 30.9 | 1008 | 1006 |
| 20.4 | 1221 | 1165 |
| 12.3 | 831 | 813 |

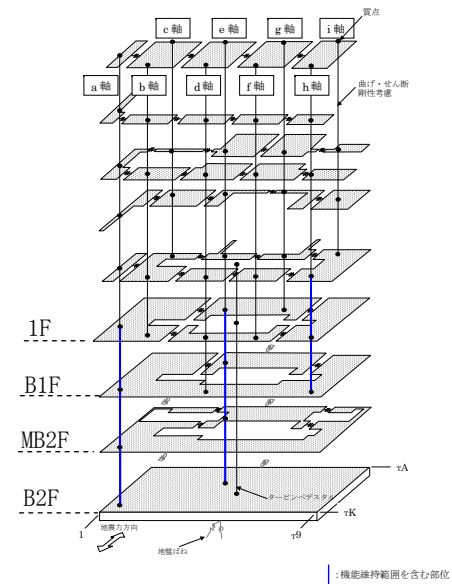
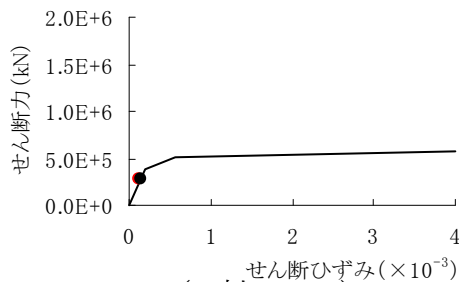
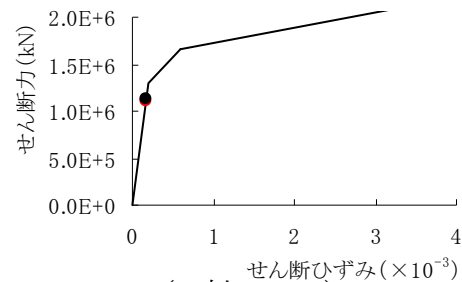
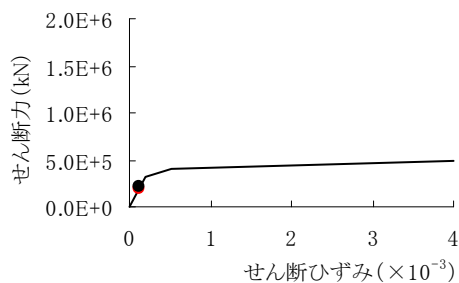
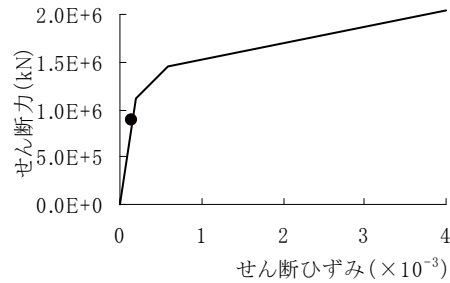
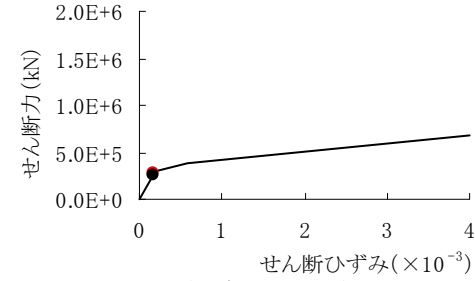
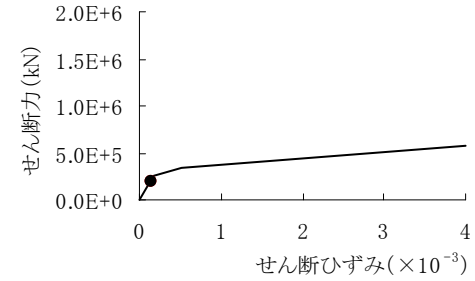
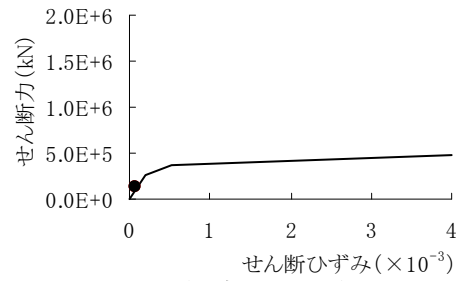
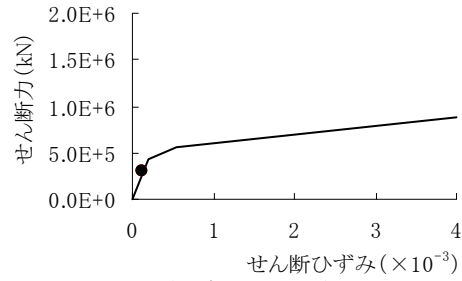
| T.M.S.L. (m) | ケース1 加速度 (Gal) | ケース5 加速度 (Gal) |
|-----------------|----------------------|----------------------|
| 44.3 | 2294 | 2701 |
| 30.9 | 1190 | 1232 |
| 25.8 | 1071 | 1080 |
| 20.4 | 995 | 924 |
| 12.3 | 808 | 743 |

| T.M.S.L. (m) | ケース1 加速度 (Gal) | ケース5 加速度 (Gal) |
|-----------------|----------------------|----------------------|
| 44.3 | 1959 | 2197 |
| 38.6 | 1193 | 1309 |
| 30.9 | 1012 | 908 |
| 20.4 | 885 | 888 |
| 12.3 | 821 | 853 |
| 4.9 | 792 | 791 |

| T.M.S.L. (m) | ケース1 加速度 (Gal) | ケース5 加速度 (Gal) |
|-----------------|----------------------|----------------------|
| 44.3 | 1959 | 2197 |
| 30.9 | 1032 | 1008 |
| 25.8 | 950 | 911 |
| 20.4 | 885 | 888 |

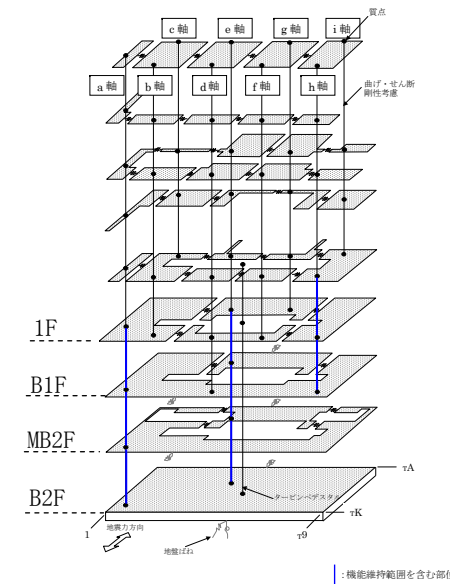
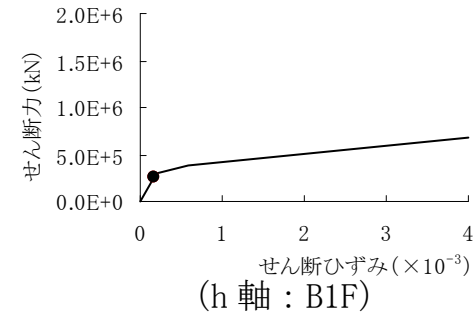
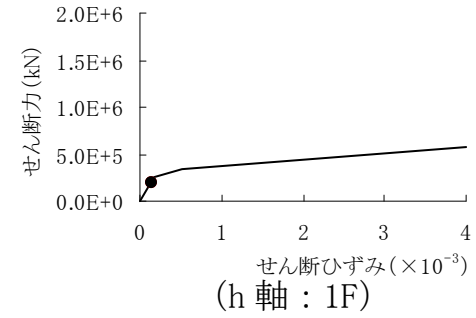
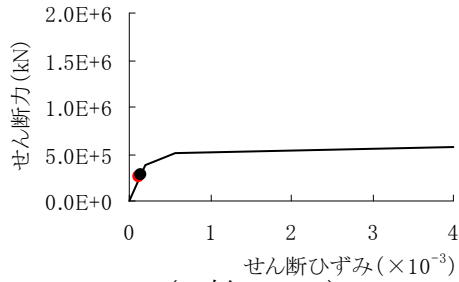
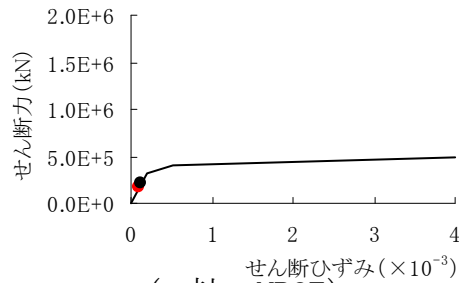
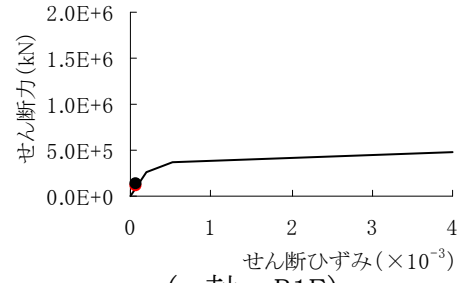
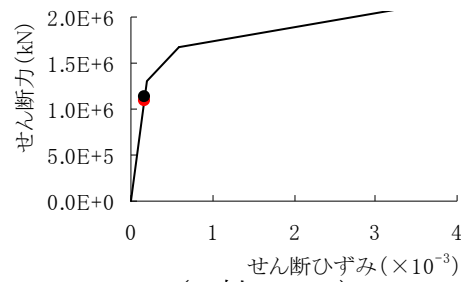
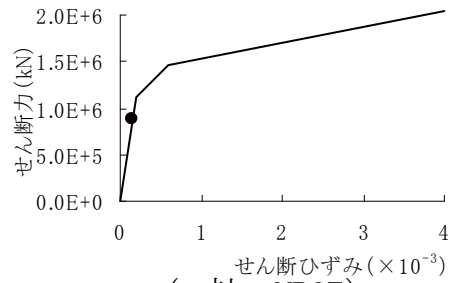
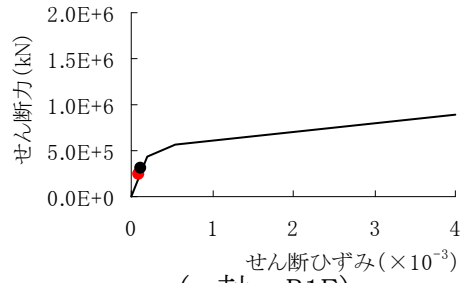
添図 - 21 最大応答加速度の比較図 (Ss-2 : EW 方向)

- : ケース1 (側面地盤回転ばねを考慮)
- : ケース5 (側面地盤回転ばねを無視)



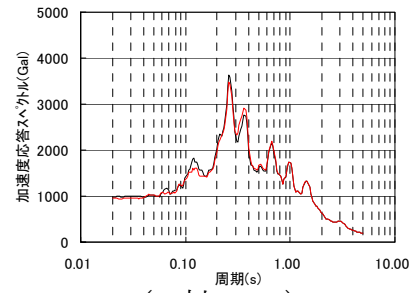
添図 - 22 せん断スkeleton上の最大応答値 (S_s-1 : EW 方向)

- : ケース 1 (側面地盤回転ばねを考慮)
- : ケース 5 (側面地盤回転ばねを無視)

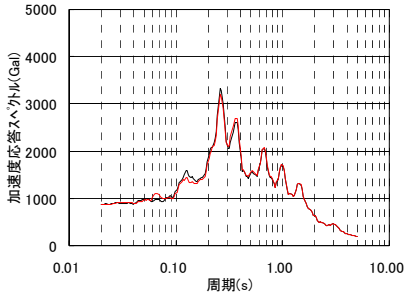


添図 - 23 せん断スケルトン上の最大応答値 (Ss=2 : EW 方向)

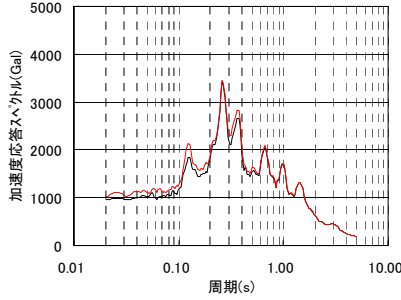
— ケース 1 (側面地盤回転ばねを考慮)
— ケース 5 (側面地盤回転ばねを無視)



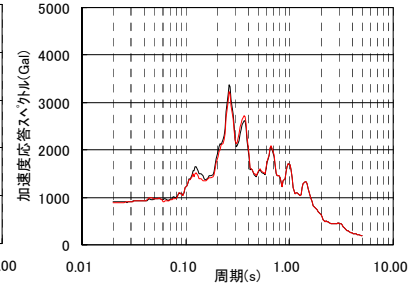
(h 軸 : 2F)



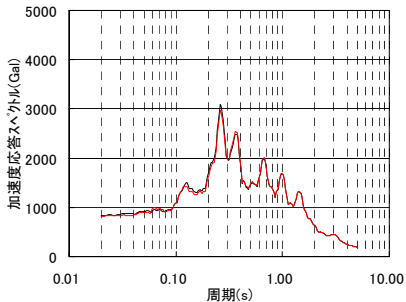
(a 軸 : 1F)



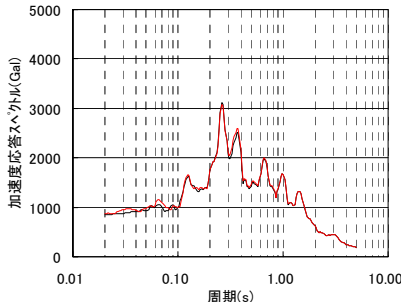
(e 軸 : 1F)



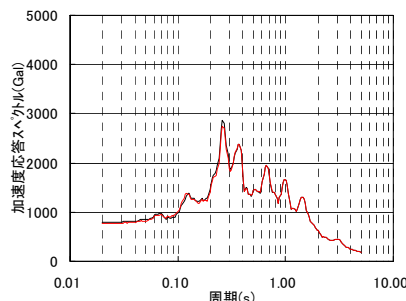
(h 軸 : 1F)



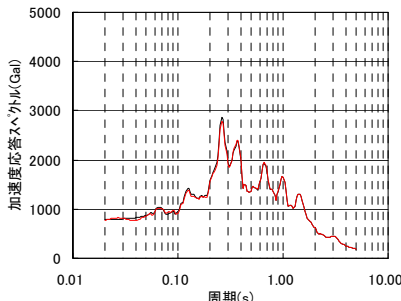
(a・h 軸 : B1F)



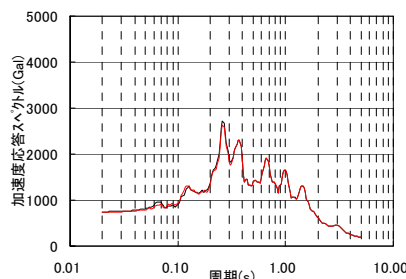
(e 軸 : B1F)



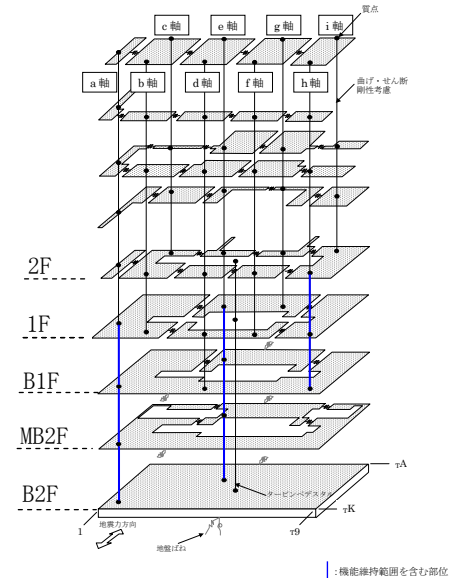
(a 軸 : MB2F)



(e 軸 : MB2F)

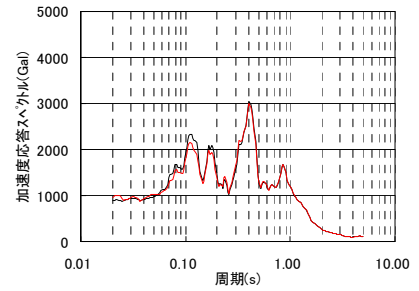


(a・e 軸 : B2F)

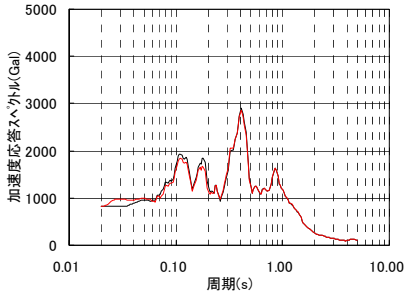


添図 - 24 建屋各質点の加速度応答スペクトル (S_s-1 : EW 方向 : h=5%)

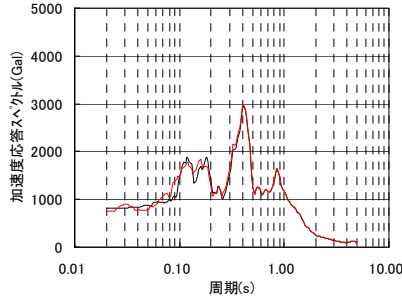
— ケース1 (側面地盤回転ばねを考慮)
 — ケース5 (側面地盤回転ばねを無視)



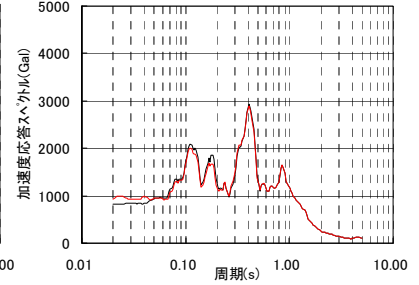
(h 軸 : 2F)



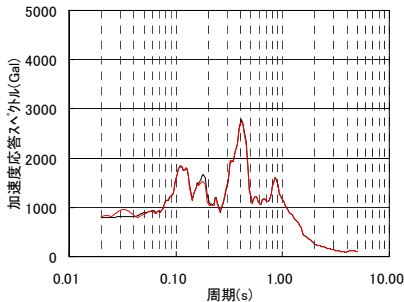
(a 軸 : 1F)



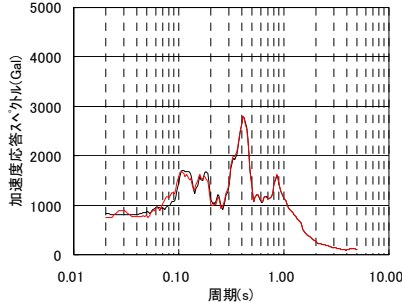
(e 軸 : 1F)



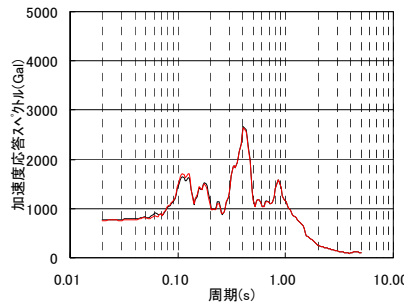
(h 軸 : 1F)



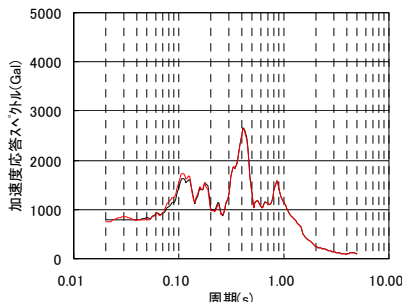
(a・h 軸 : B1F)



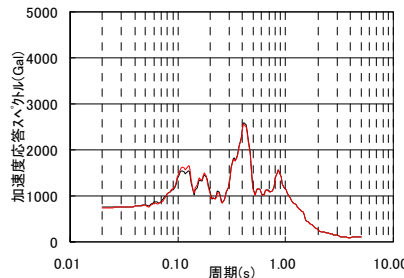
(e 軸 : B1F)



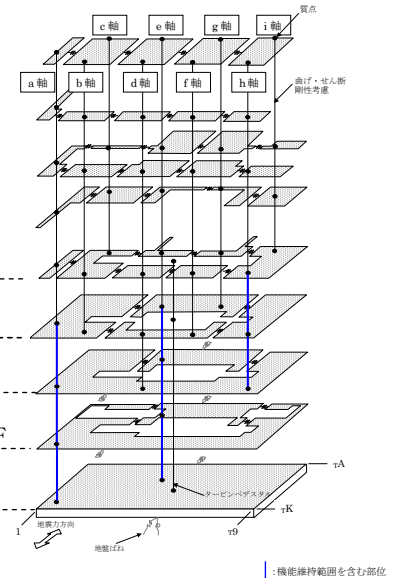
(a 軸 : MB2F)



(e 軸 : MB2F)



(a・e 軸 : B2F)



添図 - 25 建屋各質点の加速度応答スペクトル (S_s-2 : EW 方向 : h=5%)

参考資料 6.1 原子炉建屋 補助壁の評価について

(1) 耐震壁の規定と補助壁として考慮した壁の選定条件

原子力施設における耐震壁の一般的な規定としては、以下に示すとおりである。

日本建築学会 RC-N 規準*における耐震壁の規定(算定外の規定)

- ・ 壁厚 200mm以上、かつ、壁板の内法寸法の 1/30 以上
- ・ せん断補強筋は、0.25%以上（直交する 2 方向それぞれ）
(付帯ラーメンのない場合のせん断補強筋比は、壁筋の許容引張応力度に対するコンクリートの許容せん断応力度との比以上を確保)
- ・ 壁筋は複筋配置とする
- ・ 壁筋はD13 以上の異形鉄筋を用いる
(壁の見付け面に対する間隔は 300mm以下)
- ・ 開口補強筋はD13 以上、かつ、壁筋と同径以上の異形鉄筋を用いる
- ・ 付帯ラーメンがある場合には、その柱・梁に適切な靱性を確保させる

* 原子力施設鉄筋コンクリート構造計算規準・同解説 (2005)

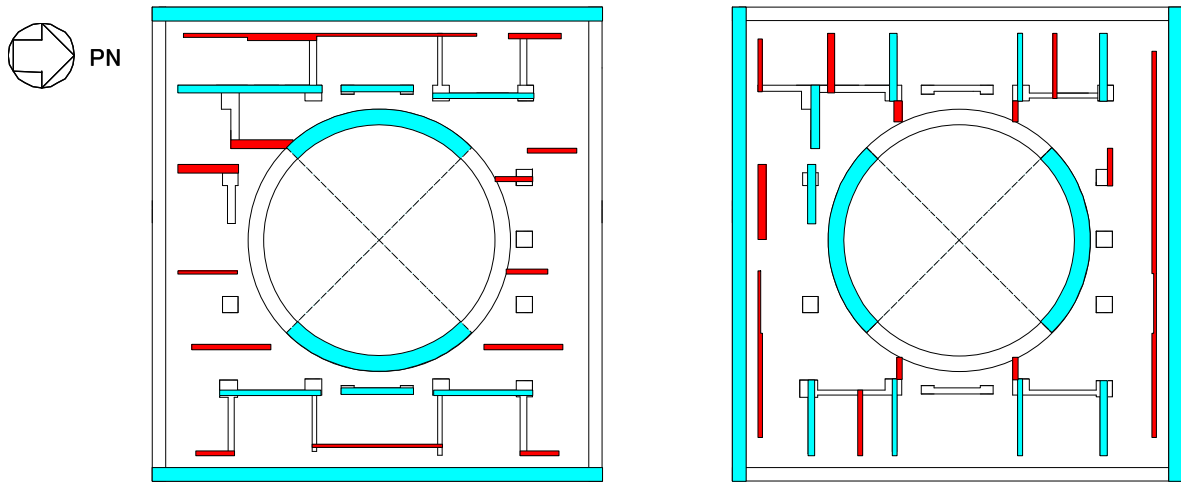
一方、柏崎刈羽原子力発電所において設計モデルに採用している耐震壁は、参図-6.1.1~4 に示すとおりである。また、今回の解析に採用した補助壁の判断基準についても参表-1.1 に合わせて示す。

参表-6.1.1 解析に採用した耐震壁と補助壁の選定条件

| 耐震壁 | 補助壁 |
|-------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <ul style="list-style-type: none"> 壁の厚さは 300mm 以上、かつ壁の内法高さの 1/30 以上 | 同左 |
| <ul style="list-style-type: none"> 壁のせん断補強筋比は、直交する各方向に関し、それぞれ 0.6%以上 | <ul style="list-style-type: none"> 壁のせん断補強筋比は、直交する各方向に関し、それぞれ 0.25%以上 |
| <ul style="list-style-type: none"> 基礎スラブから連続して立ち上がっている壁 | <ul style="list-style-type: none"> 下階まで壁が連続している、もしくは床スラブを介して壁に生じるせん断力を下階の耐震壁に伝達できる壁 |
| <ul style="list-style-type: none"> フレーム構面内（柱、梁間）の壁 | <ul style="list-style-type: none"> フレーム構面外でも上記を満たす壁 |

(2) 補助壁として考慮した壁の範囲

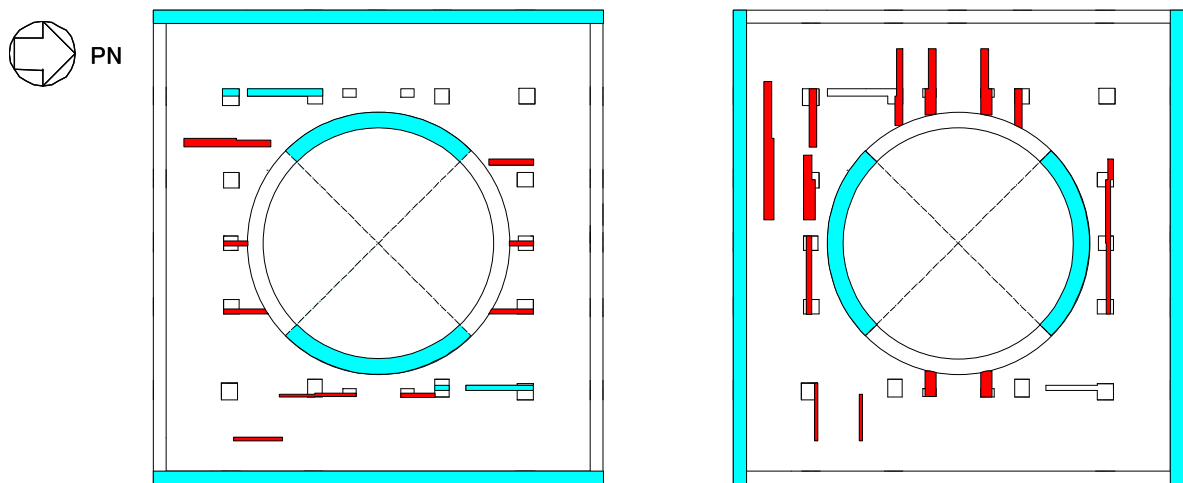
原子炉建屋の地震応答解析時に剛性を評価する範囲を以下に示す。



N S 方向

E W 方向


B3F (T. M. S. L. -8200 ~ T. M. S. L. -1700)




N S 方向

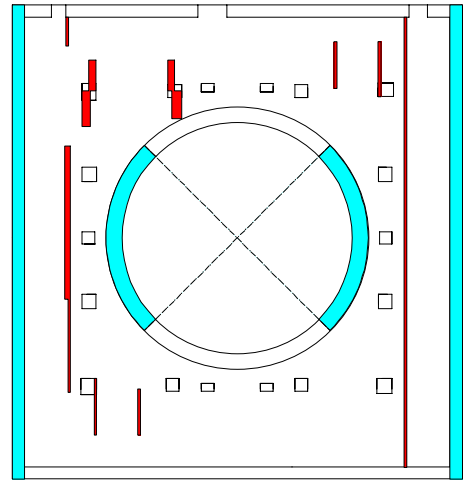
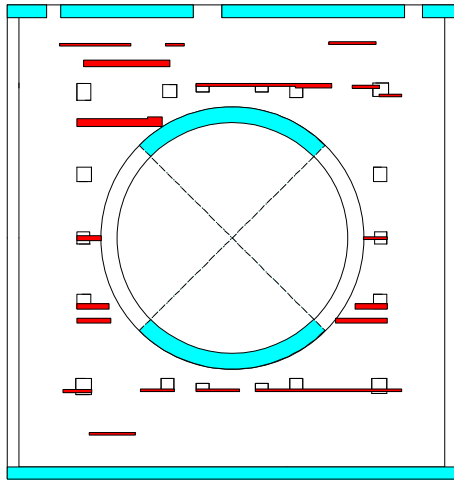
E W 方向

B2F (T. M. S. L. -1700 ~ T. M. S. L. +4800)

 : 耐震壁として剛性を評価する範囲
(設計時と同じ)

 : 補助壁として剛性を評価する範囲

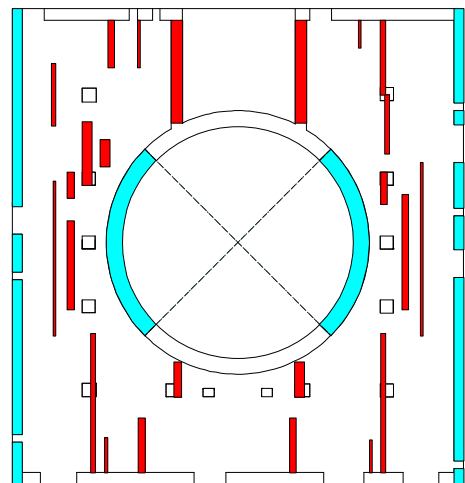
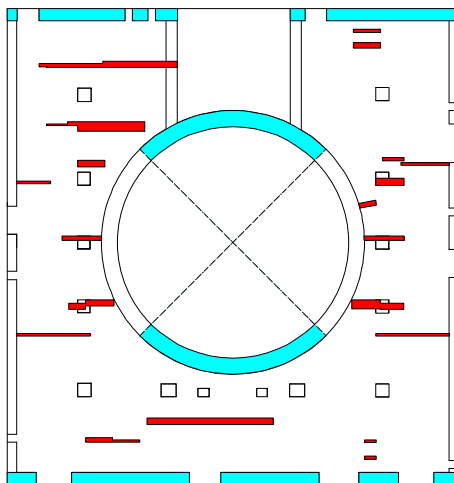
参図-6.1.1 剛性を評価する壁の範囲



N S 方向

E W 方向


B1F (T. M. S. L. +4800 ~ T. M. S. L. +12300)




N S 方向

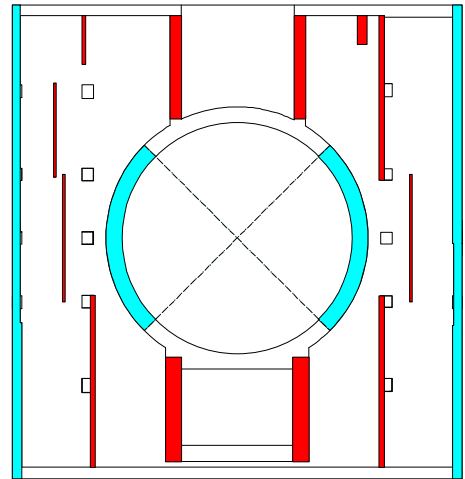
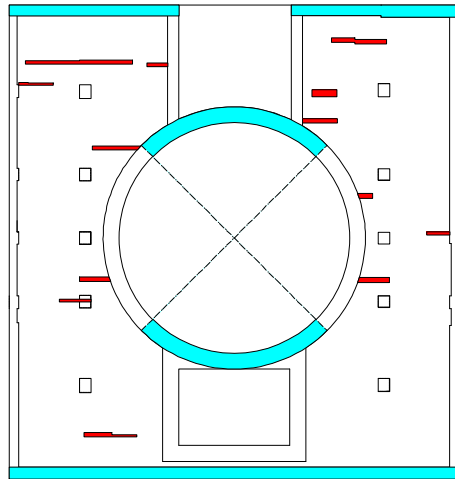
E W 方向

1F (T. M. S. L. +12300 ~ T. M. S. L. + 18100)

 : 耐震壁として剛性を評価する範囲
(設計時と同じ)

 : 補助壁として剛性を評価する範囲

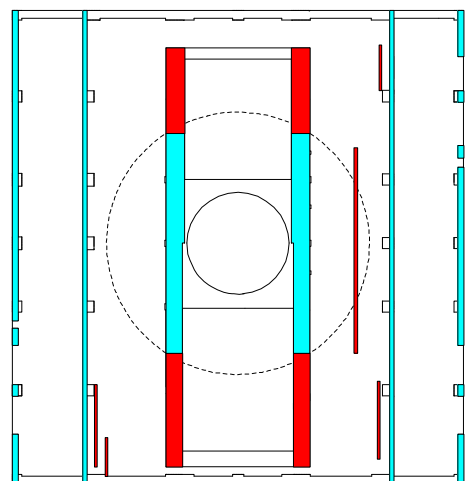
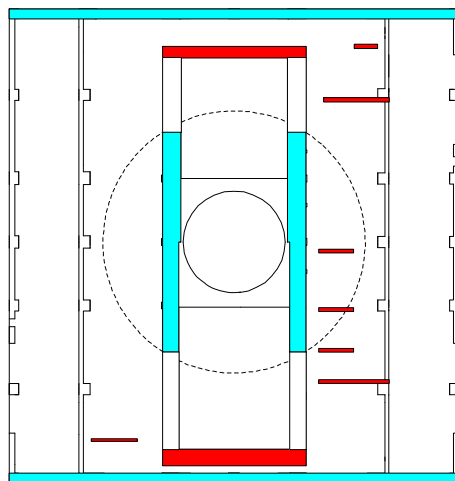
参図-6.1.2 剛性を評価する壁の範囲



N S 方向

E W 方向


2F (T. M. S. L. +18100 ~ T. M. S. L. +23500)




N S 方向

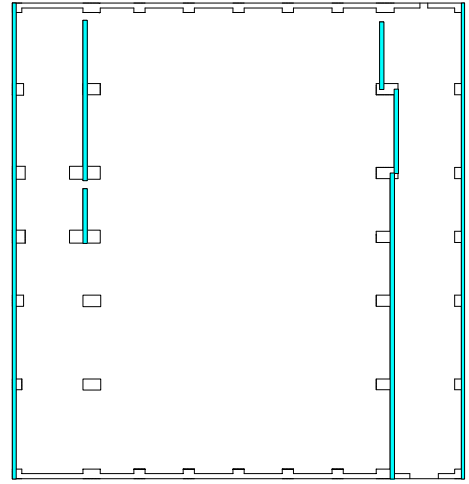
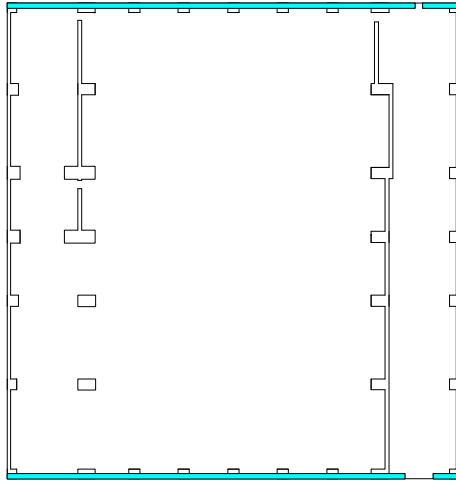
E W 方向

3F (T. M. S. L. +23500 ~ T. M. S. L. +31700)

 : 耐震壁として剛性を評価する範囲
(設計時と同じ)

 : 補助壁として剛性を評価する範囲

参図-6.1.3 剛性を評価する壁の範囲

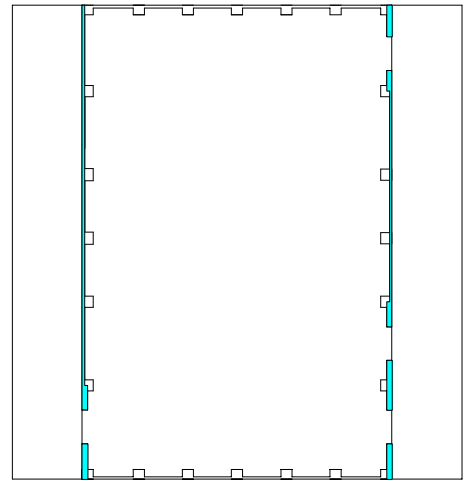
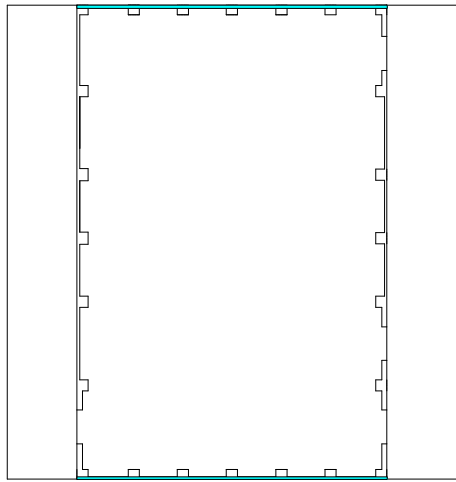


補助壁該当なし

N S 方向

E W 方向

4F (T. M. S. L. +31700 ~ T. M. S. L. +38200)




補助壁該当なし

N S 方向

E W 方向

CRF (T. M. S. L. +38200 ~ T. M. S. L. +49700)

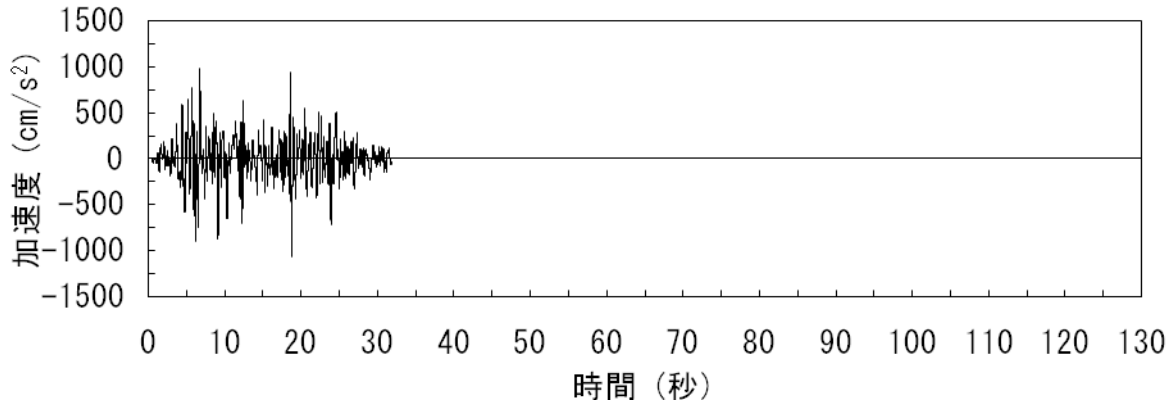
 : 耐震壁として剛性を評価する範囲
(設計時と同じ)

参図-6.1.4 剛性を評価する壁の範囲

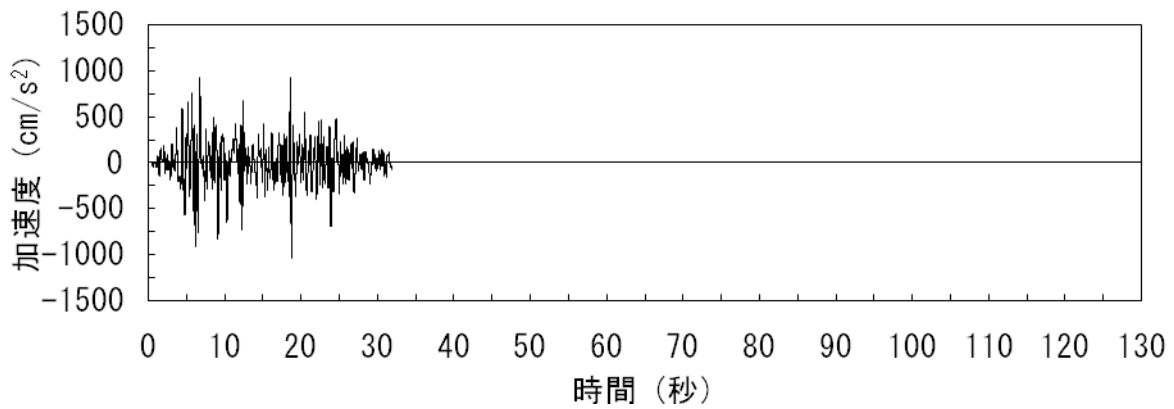
参考資料6.2 屋根トラス・排気筒の解析に用いる原子炉建屋の

応答波形

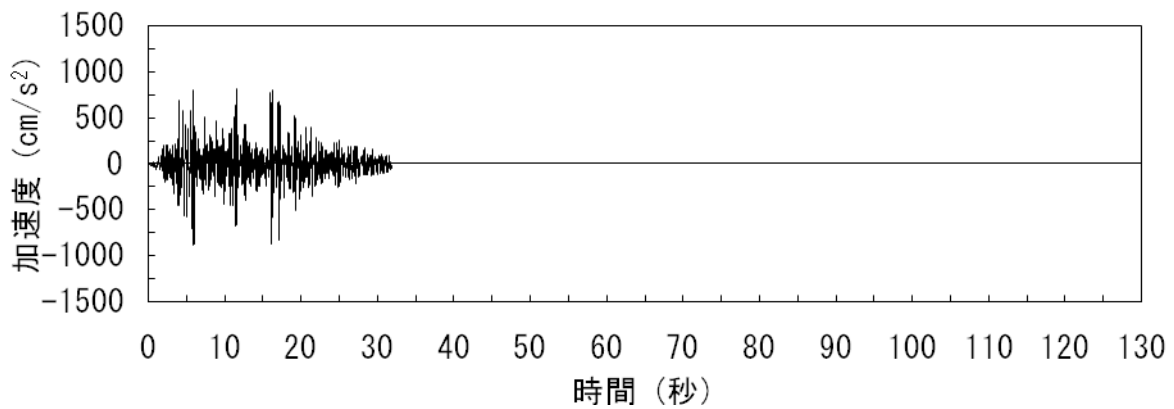
屋根トラスおよび排気筒の地震応答解析に用いる基準地震動 S_s に基づくオペフロレベル (T.M.S.L. 31.7m) および屋上レベル (T.M.S.L. 38.2m) の原子炉建屋の応答波について、参図-6.2.1～参図-6.2.10 に示す。



(a) 南北方向 (水平)

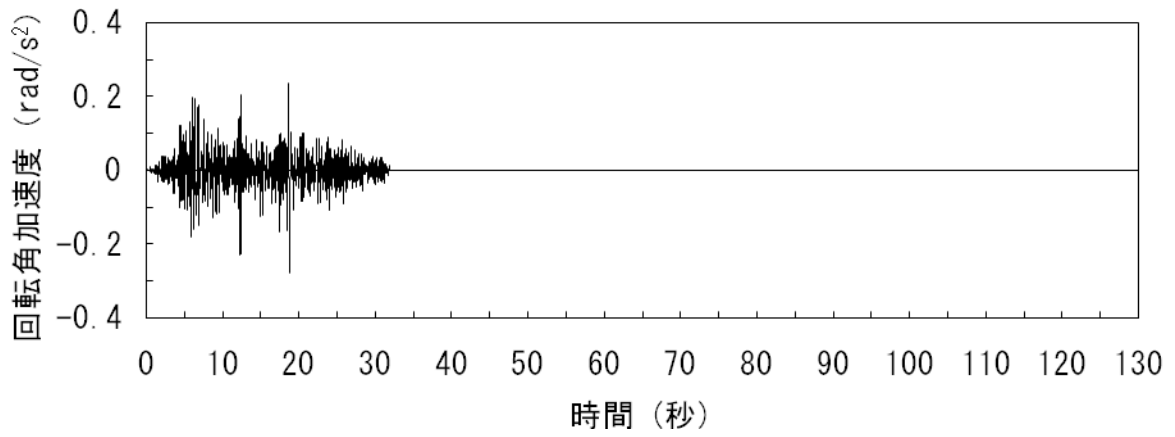


(b) 東西方向 (水平)

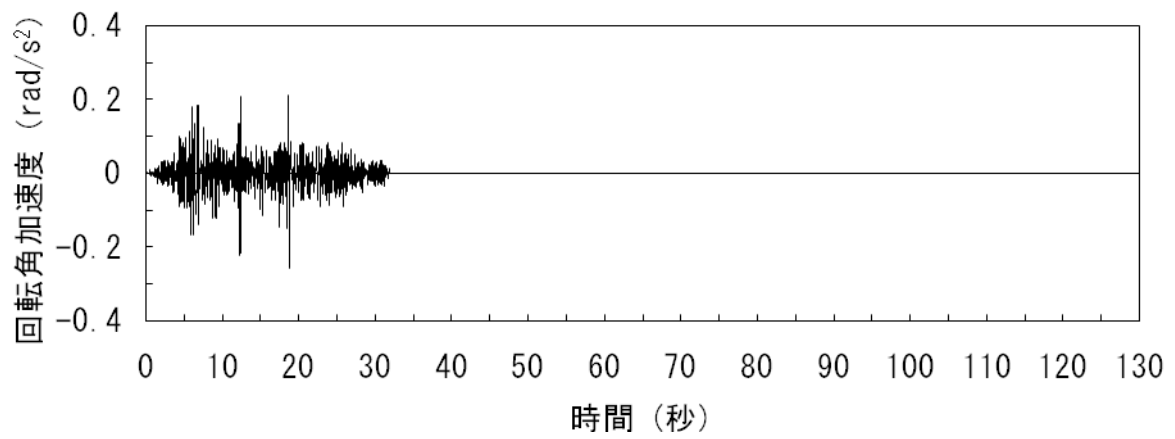


(c) 鉛直方向

参図-6.2.1(a) オペフロレベル (T. M. S. L. 31.7m) の加速度波形 (Ss-1, 水平, 鉛直成分)

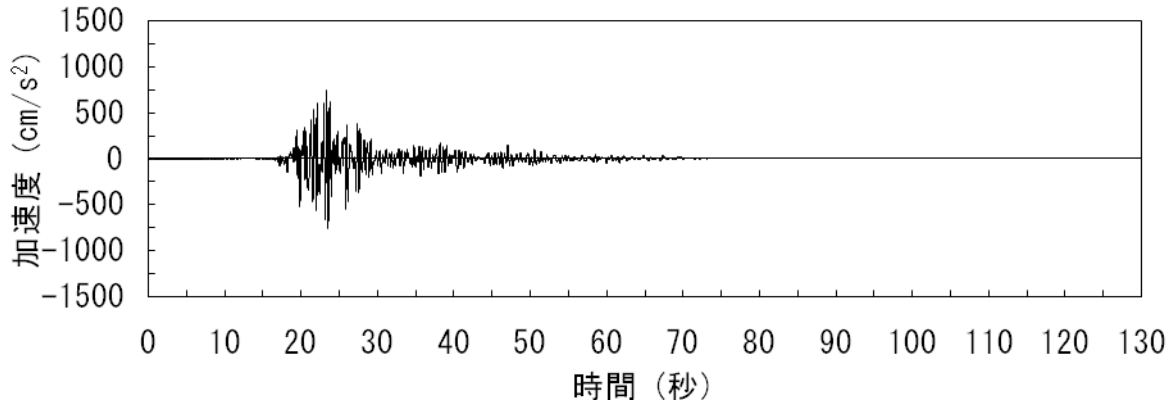


(d) 南北方向 (回轉)

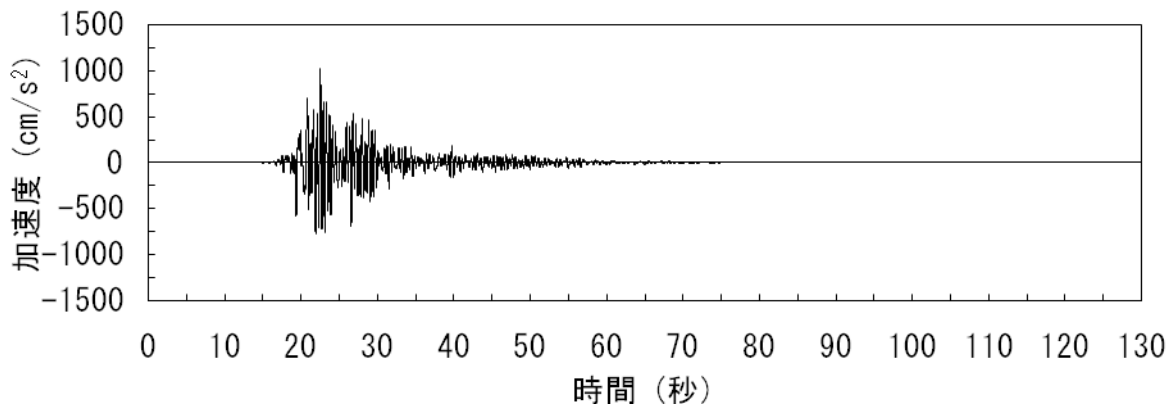


(e) 東西方向 (回轉)

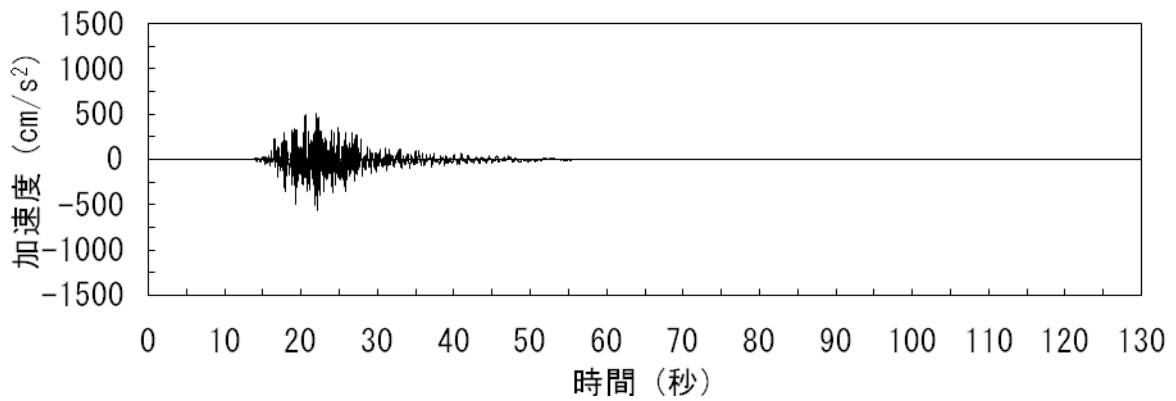
参図-6.2.1(b) オペフロレベル (T. M. S. L. 31.7m) の加速度波形 (Ss-1, 回轉成分)



(a) 南北方向 (水平)

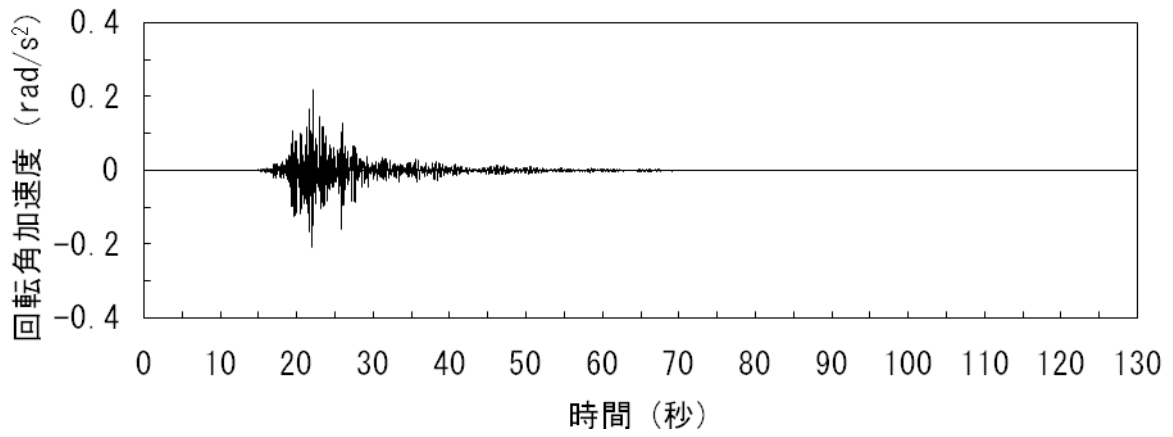


(b) 東西方向 (水平)

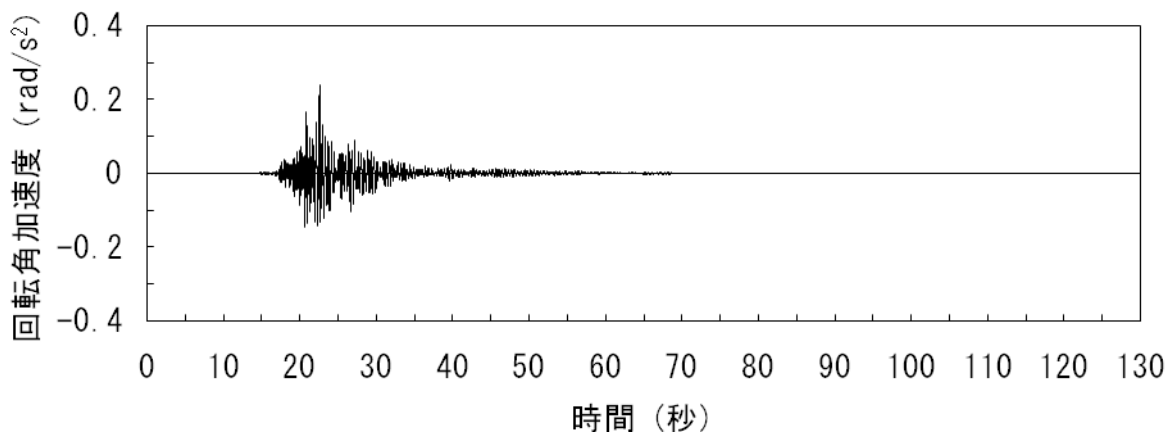


(c) 鉛直方向

参図-6. 2. 2(a) オペフロレベル (T. M. S. L. 31. 7m) の加速度波形
(Ss-2, 水平, 鉛直成分)

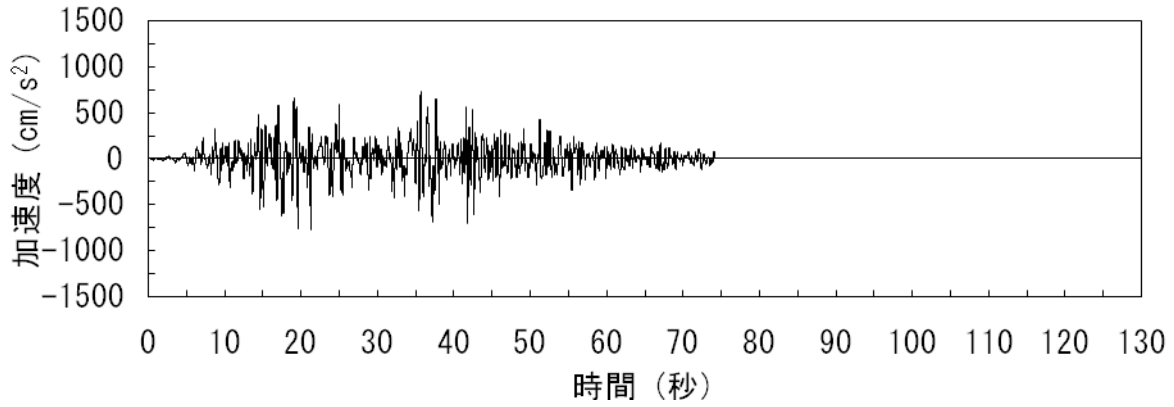


(d) 南北方向 (回転)

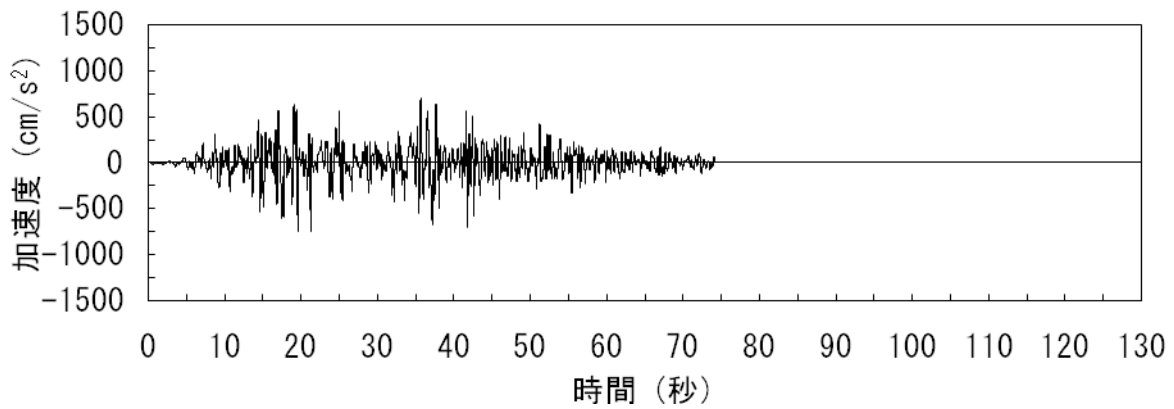


(e) 東西方向 (回転)

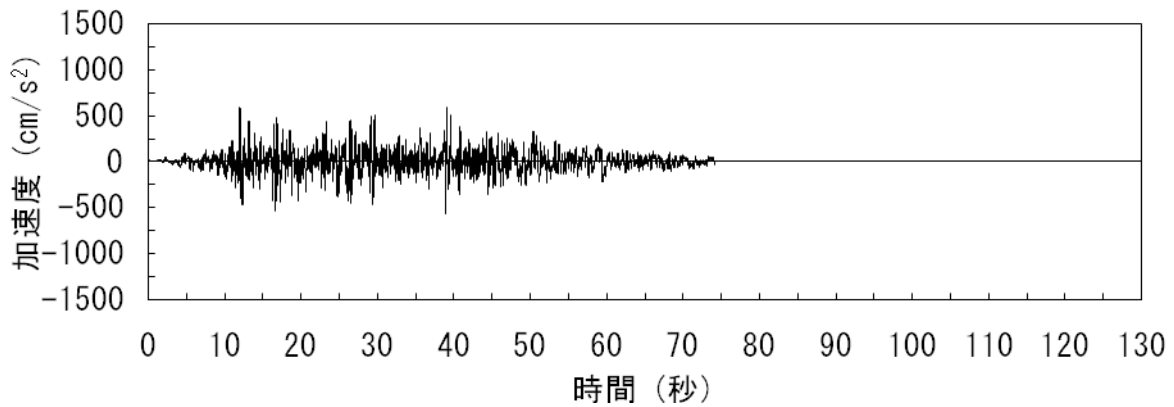
参図-6.2.2(b) オペフロレベル (T. M. S. L. 31.7m) の加速度波形 (S_s-2, 回転成分)



(a) 南北方向 (水平)

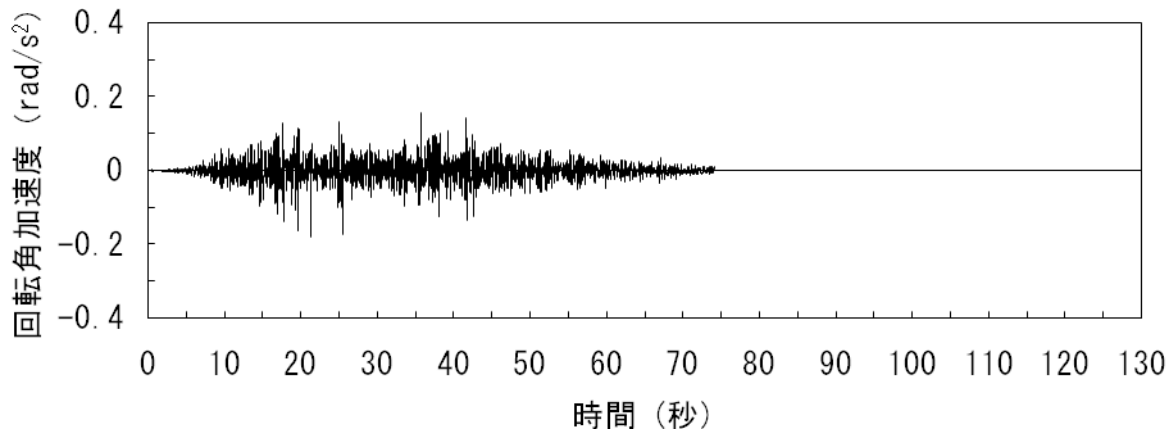


(b) 東西方向 (水平)

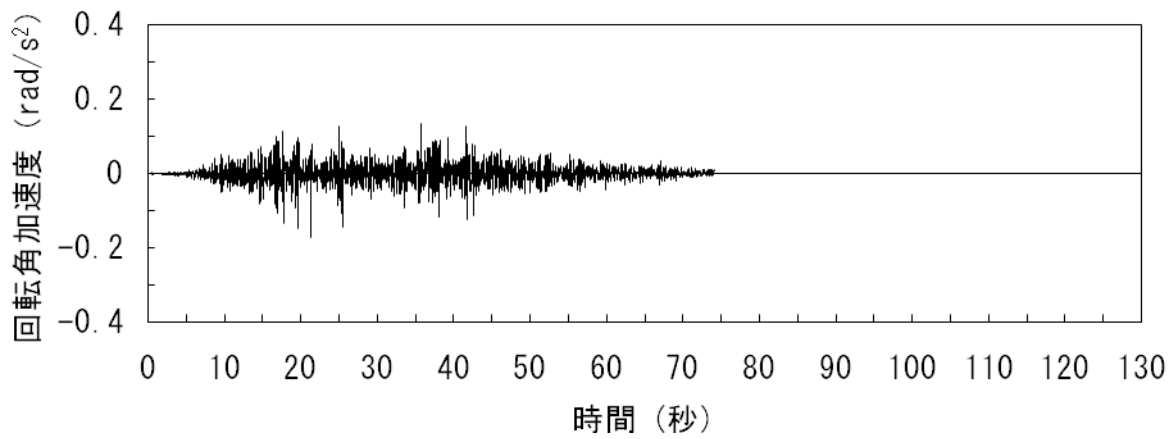


(c) 鉛直方向

参図-6.2.3(a) オペフロレベル (T. M. S. L. 31.7m) の加速度波形
(Ss-3, 水平, 鉛直成分)

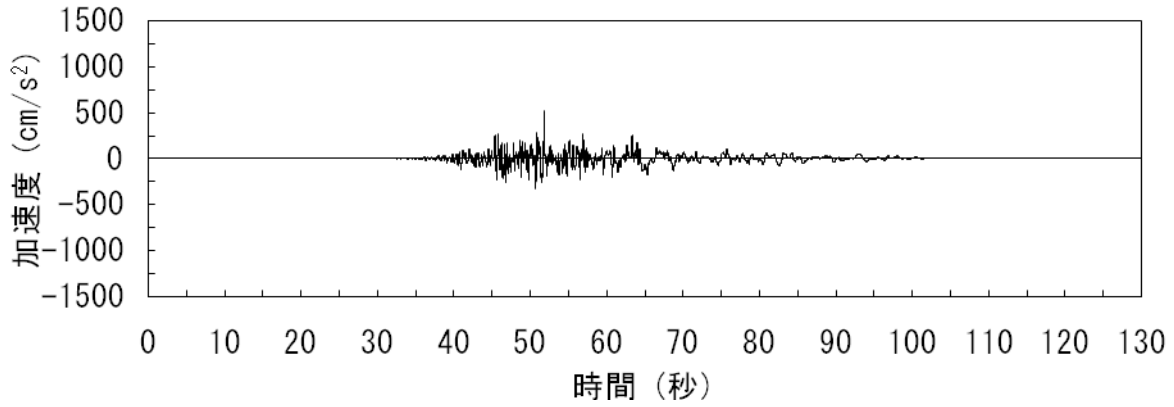


(d) 南北方向 (回轉)

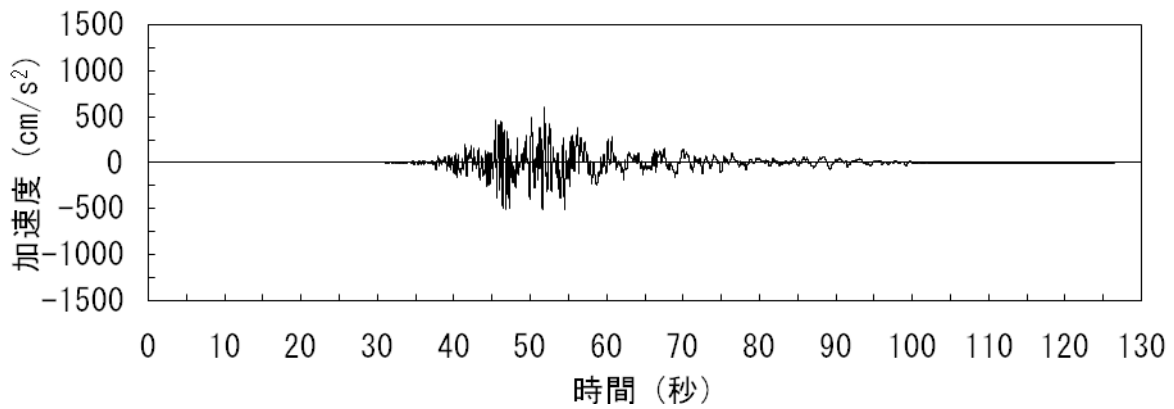


(e) 東西方向 (回轉)

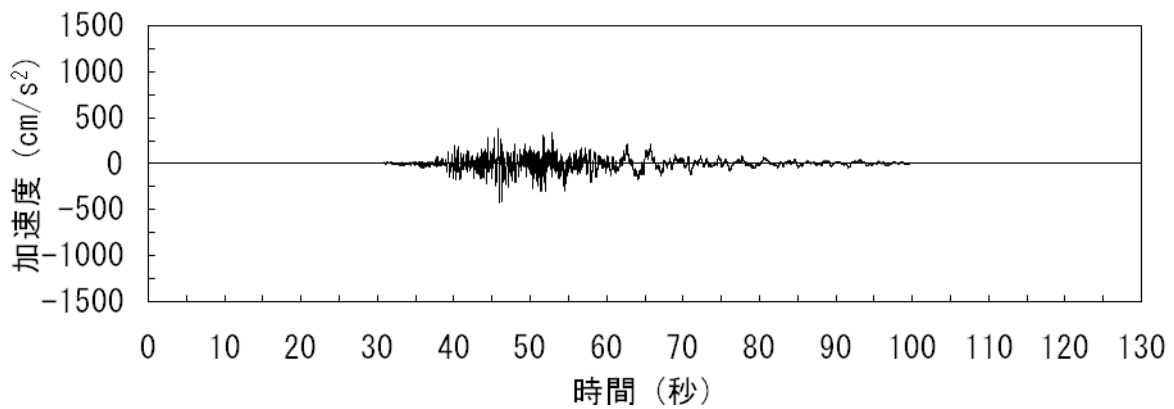
参図-6.2.3(b) オペフロレベル (T.M.S.L. 31.7m) の加速度波形 (S_s-3, 回轉成分)



(a) 南北方向 (水平)

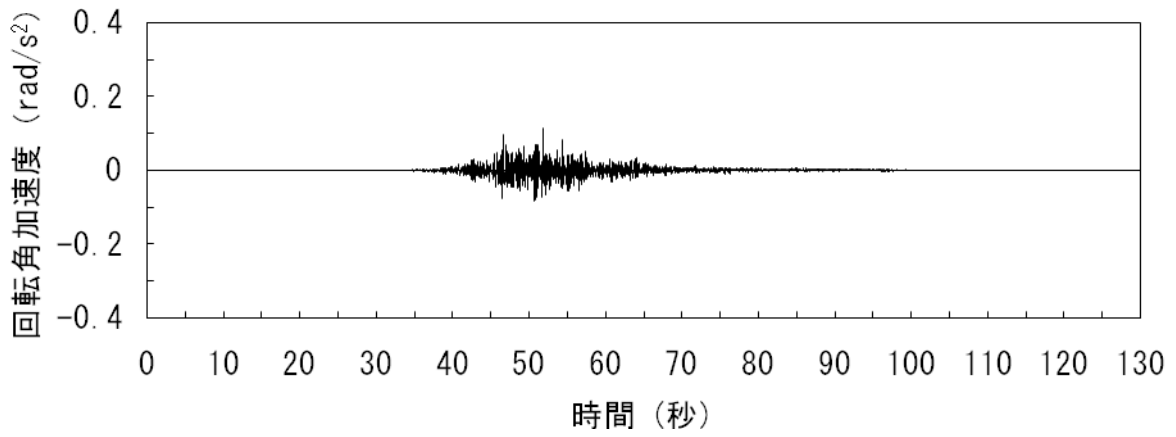


(b) 東西方向 (水平)

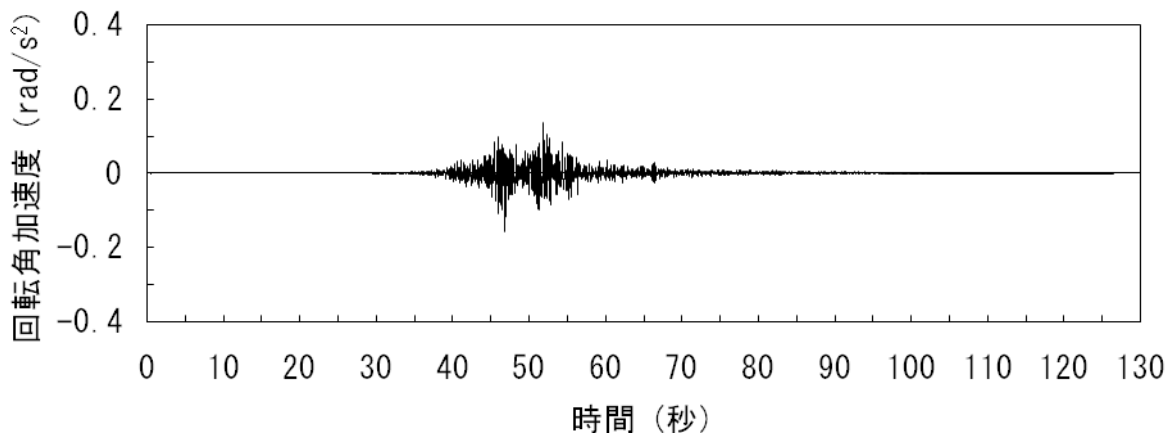


(c) 鉛直方向

参図-6.2.4(a) オペフロレベル (T. M. S. L. 31.7m) の加速度波形 (Ss-4, 水平, 鉛直成分)

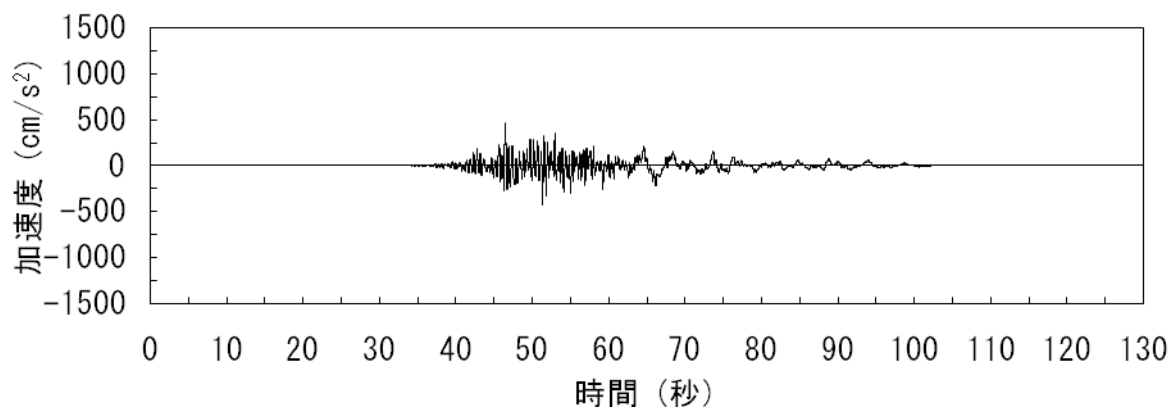


(d) 南北方向 (回轉)

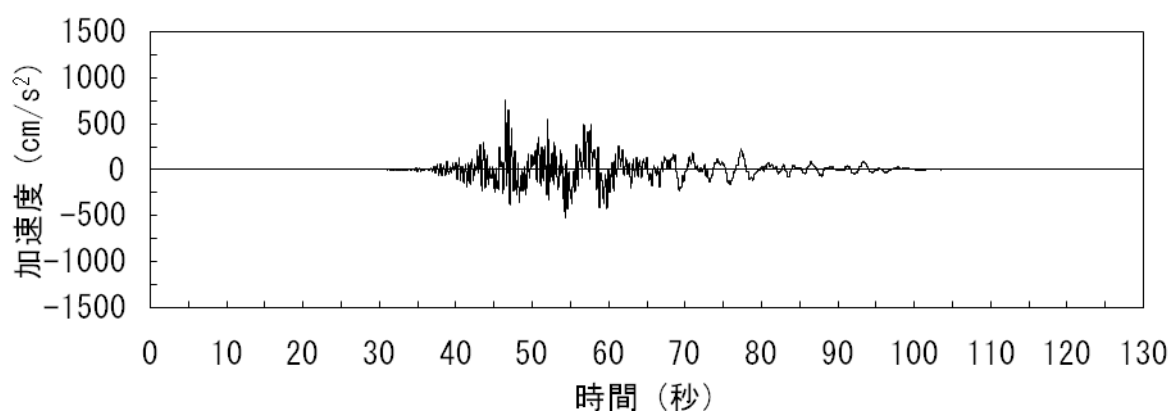


(e) 東西方向 (回轉)

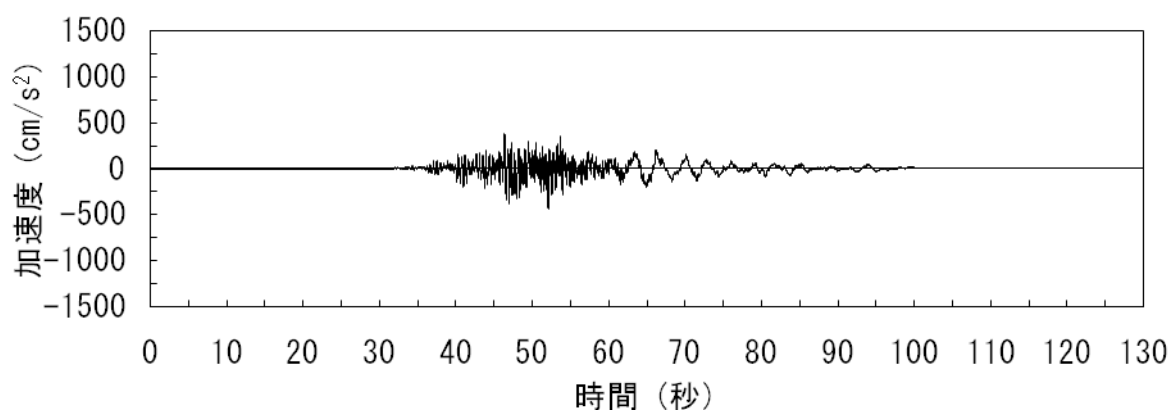
参図-6.2.4(b) オペフロレベル (T. M. S. L. 31.7m) の加速度波形 (Ss-4, 回轉成分)



(a) 南北方向 (水平)

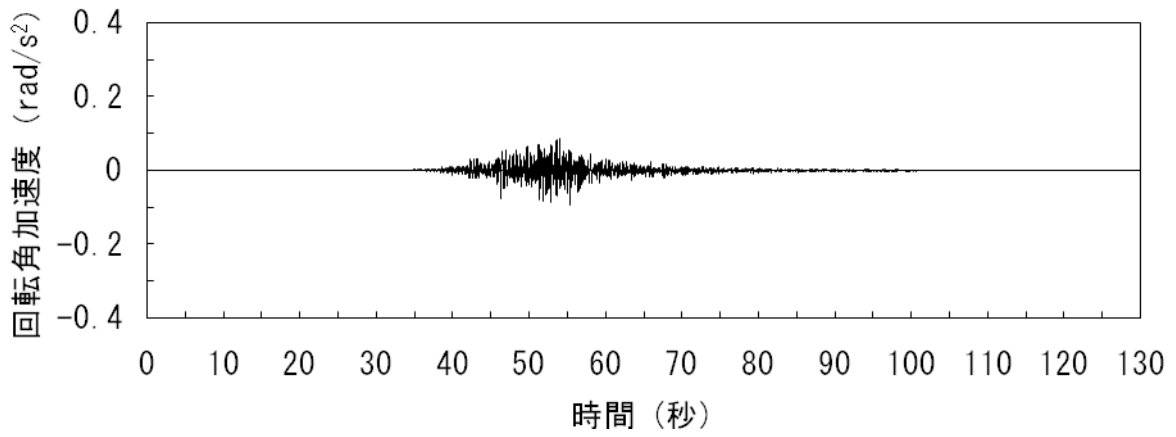


(b) 東西方向 (水平)

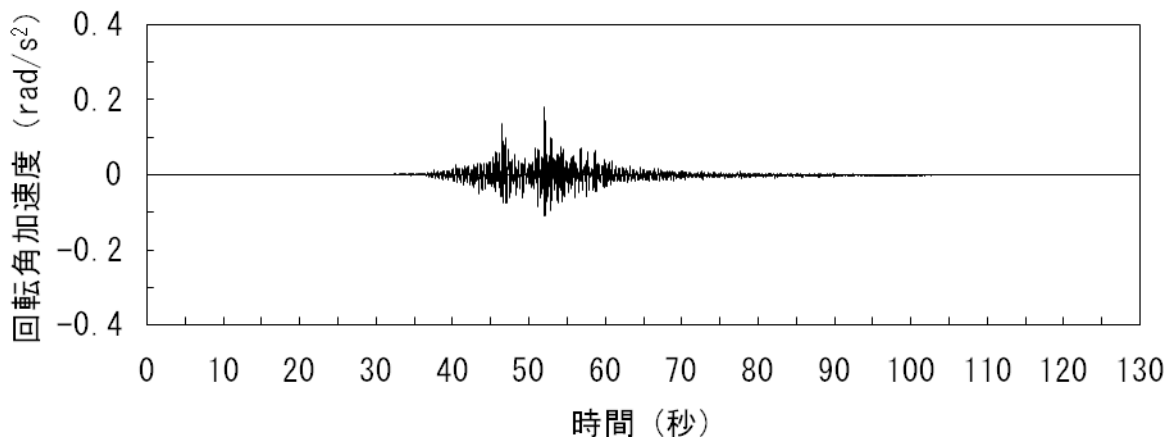


(c) 鉛直方向

参図-6.2.5(a) オペフロレベル (T. M. S. L. 31.7m) の加速度波形
(Ss-5, 水平, 鉛直成分)

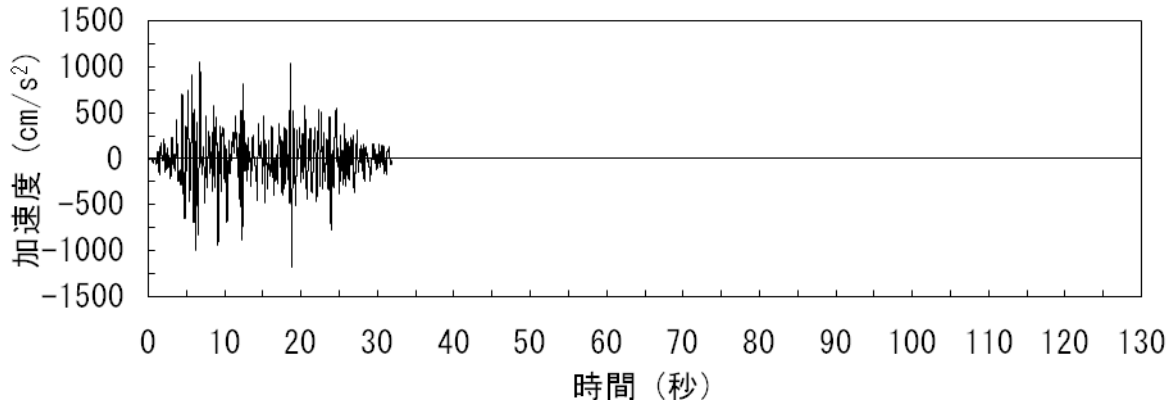


(d) 南北方向 (回轉)

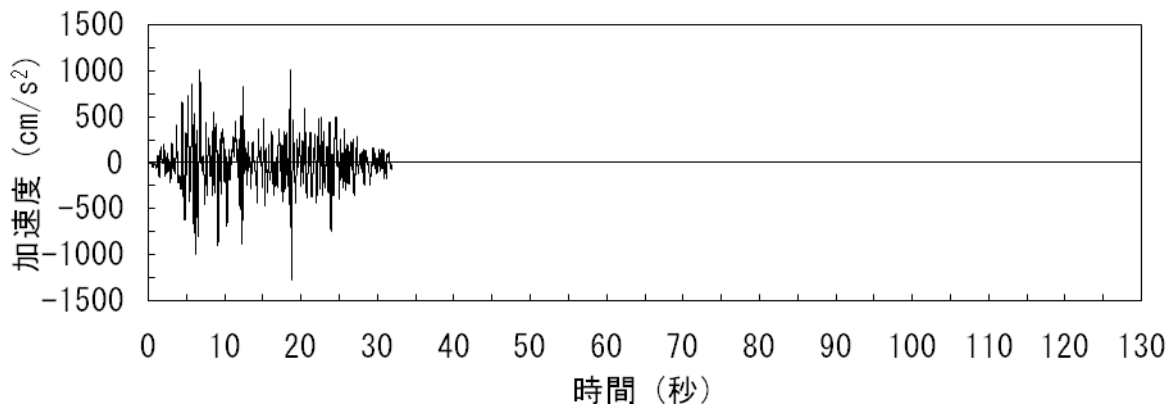


(e) 東西方向 (回轉)

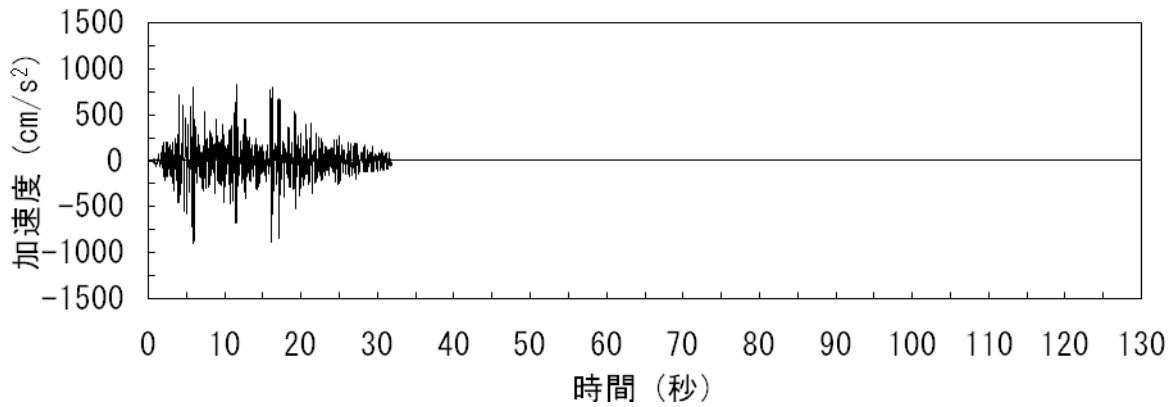
参図-6.2.5(b) オペフロレベル (T. M. S. L. 31.7m) の加速度波形 (S_s-5, 回轉成分)



(a) 南北方向（水平）

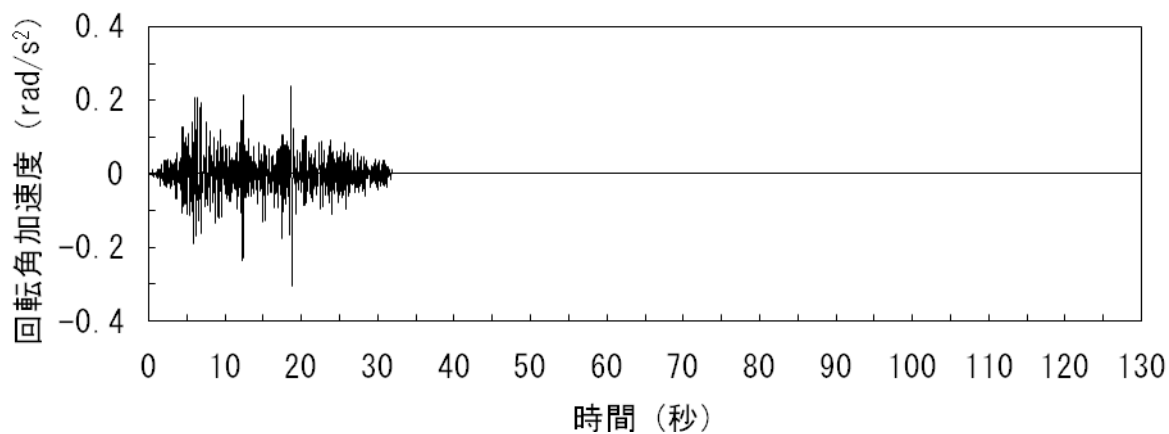


(b) 東西方向（水平）

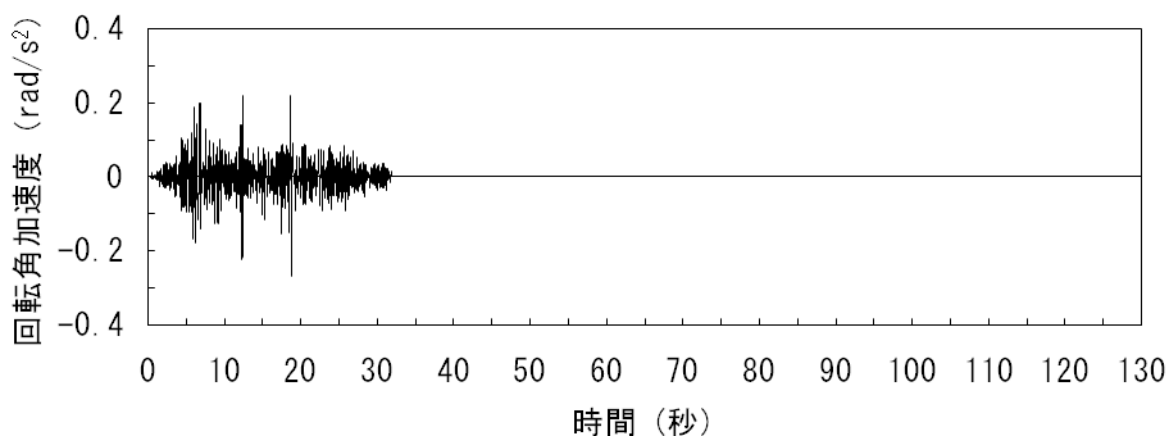


(c) 鉛直方向

参図-6. 2. 6(a) 屋上レベル（T. M. S. L. 38. 2m）の加速度波形（Ss-1，水平，鉛直成分）

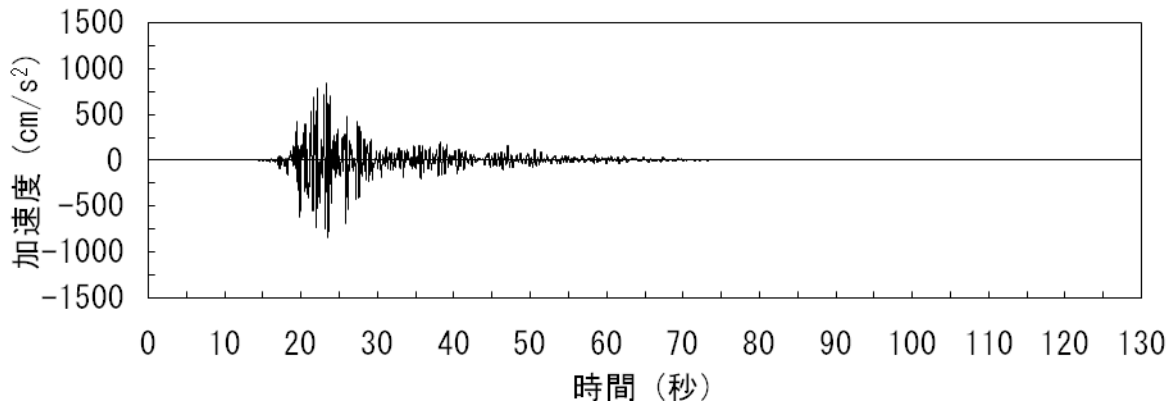


(d) 南北方向 (回転)

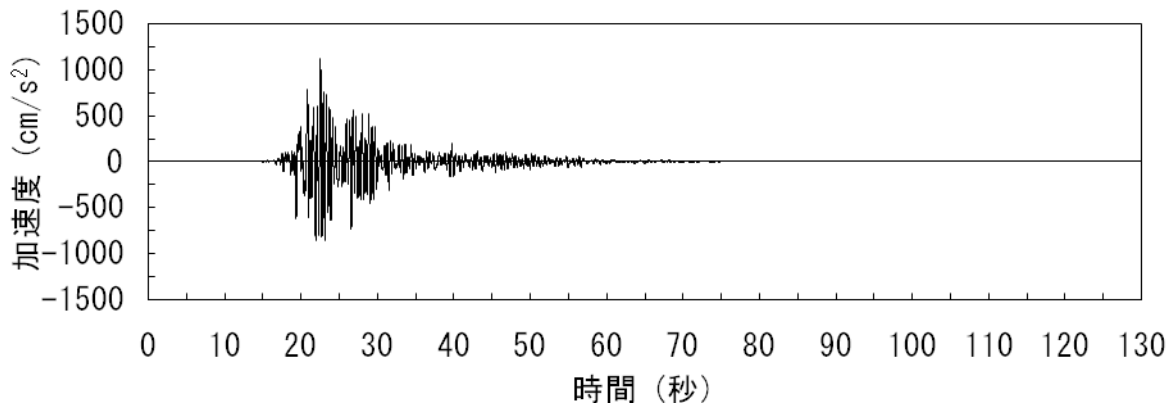


(e) 東西方向 (回転)

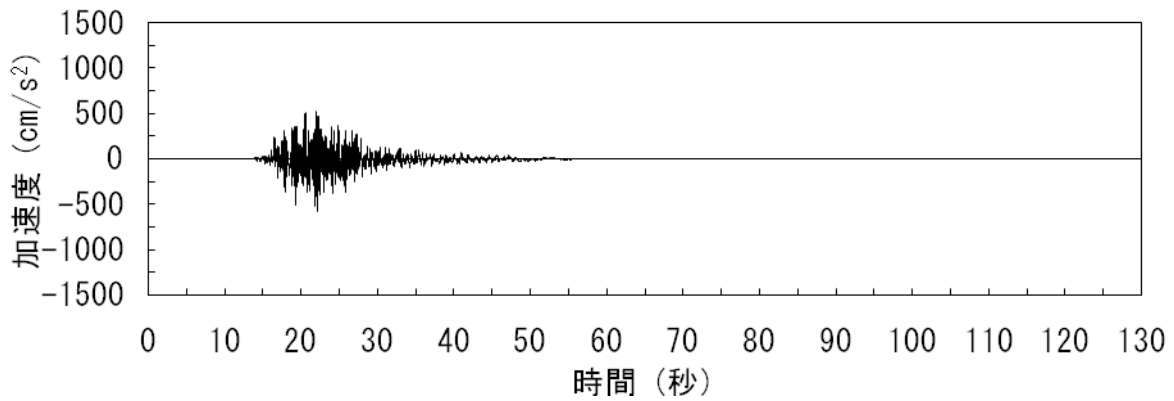
参図-6.2.6(b) 屋上レベル (T.M.S.L. 38.2m) の加速度波形 (Ss-1, 回転成分)



(a) 南北方向 (水平)

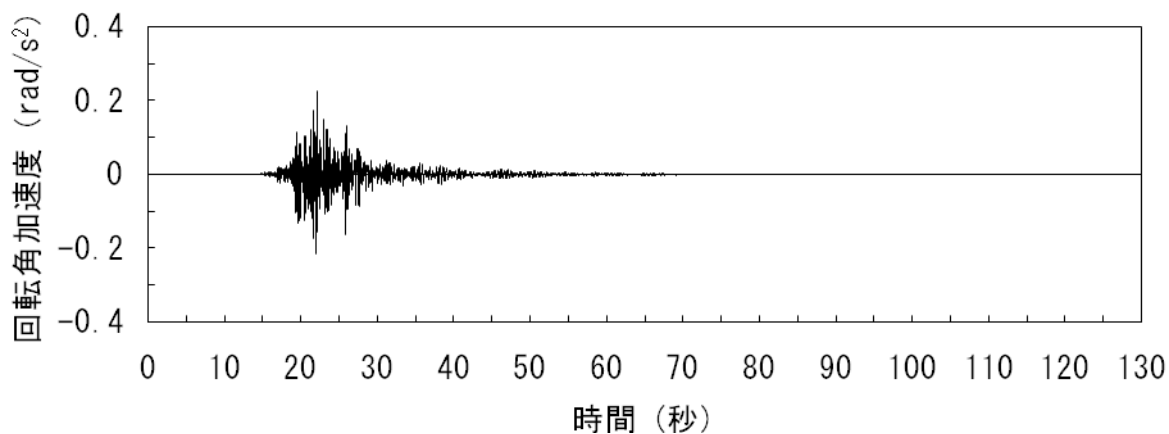


(b) 東西方向 (水平)

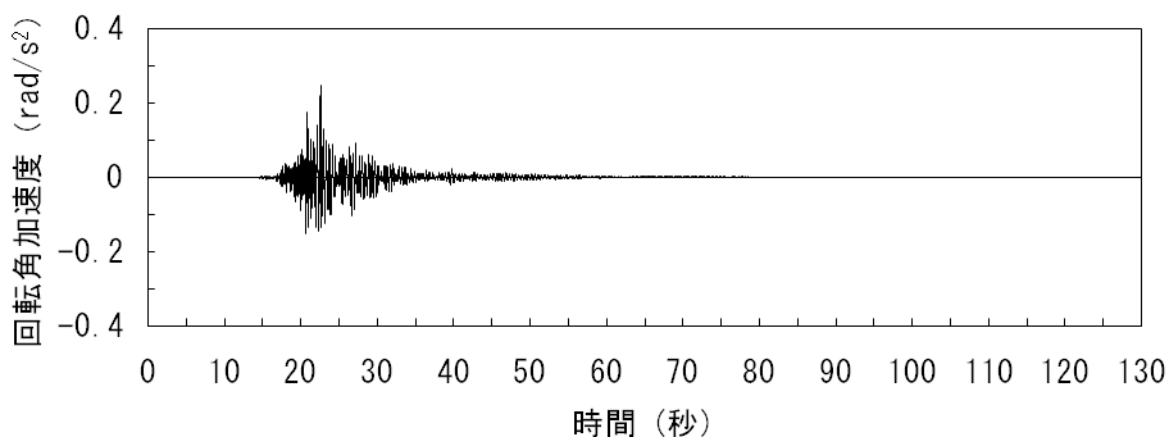


(c) 鉛直方向

参図-6.2.7(a) 屋上レベル (T.M.S.L. 38.2m) の加速度波形 (Ss-2, 水平, 鉛直成分)

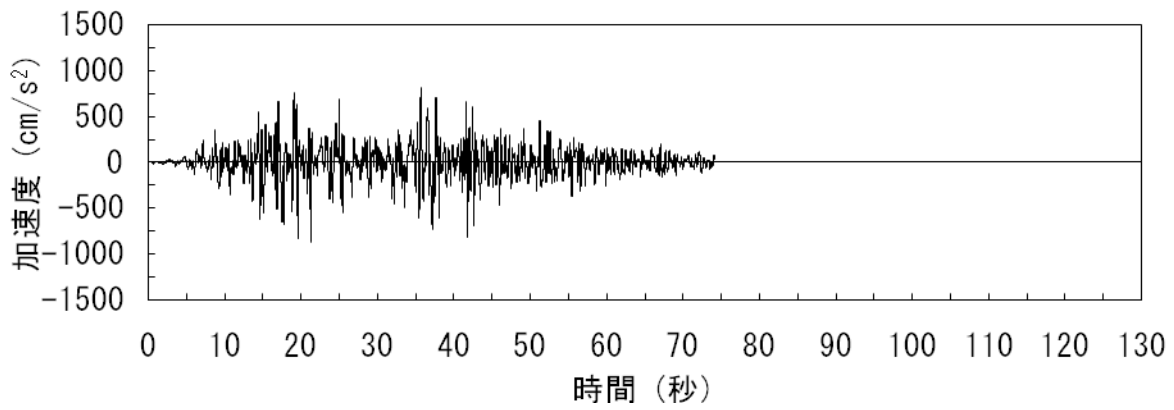


(d) 南北方向 (回転)

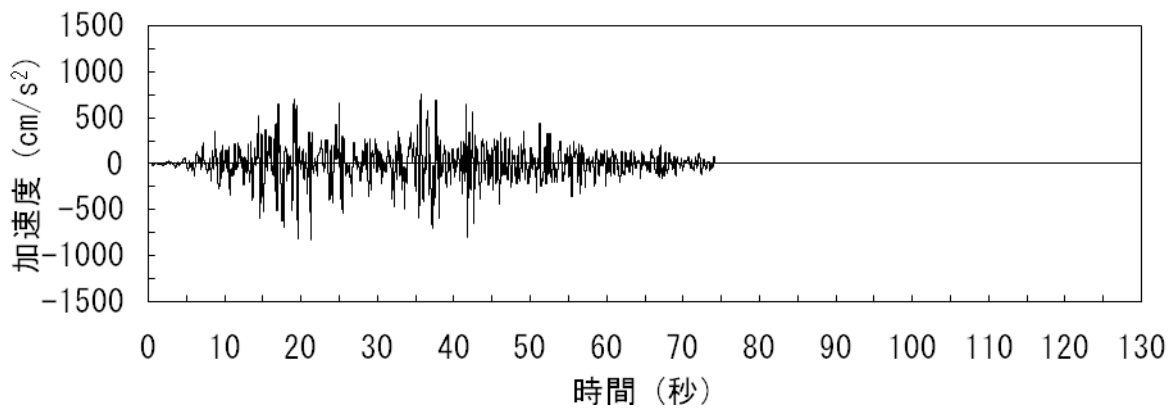


(e) 東西方向 (回転)

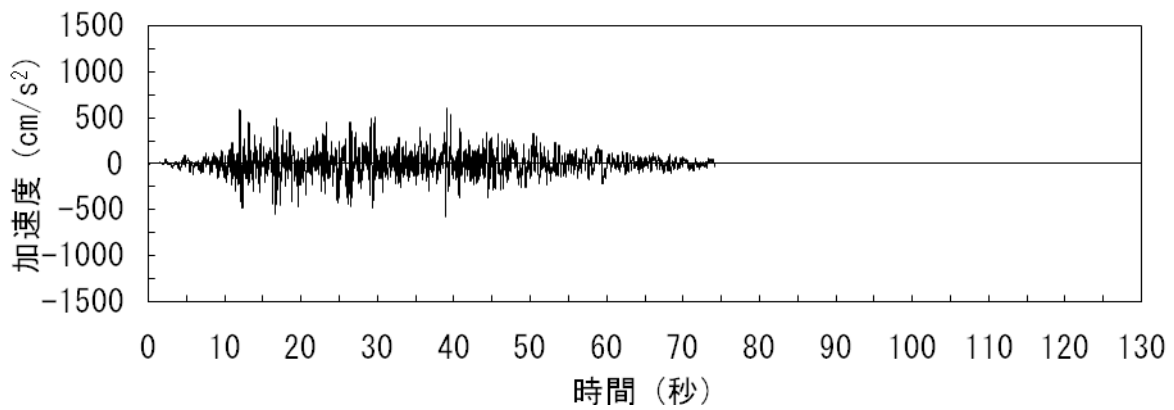
参図-6.2.7(b) 屋上レベル (T. M. S. L. 38.2m) の加速度波形 (Ss-2, 回転成分)



(a) 南北方向 (水平)

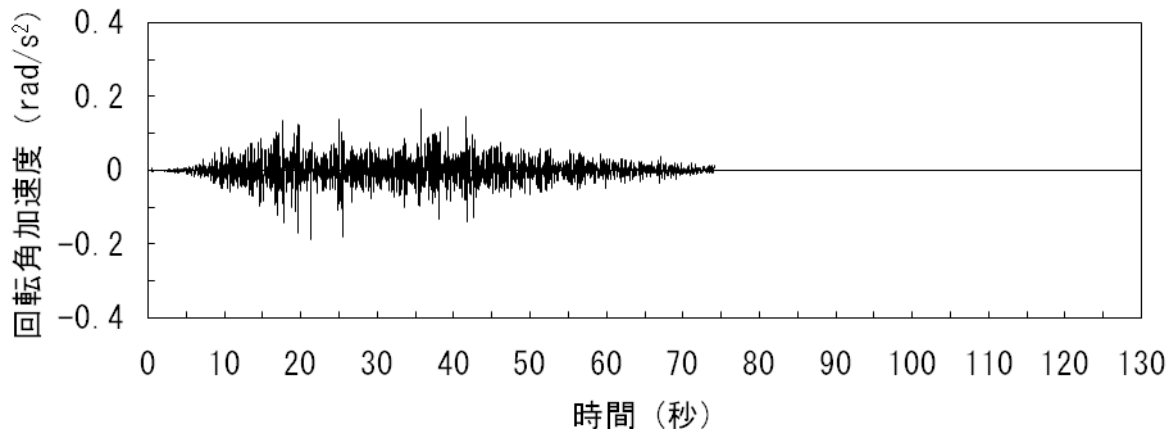


(b) 東西方向 (水平)

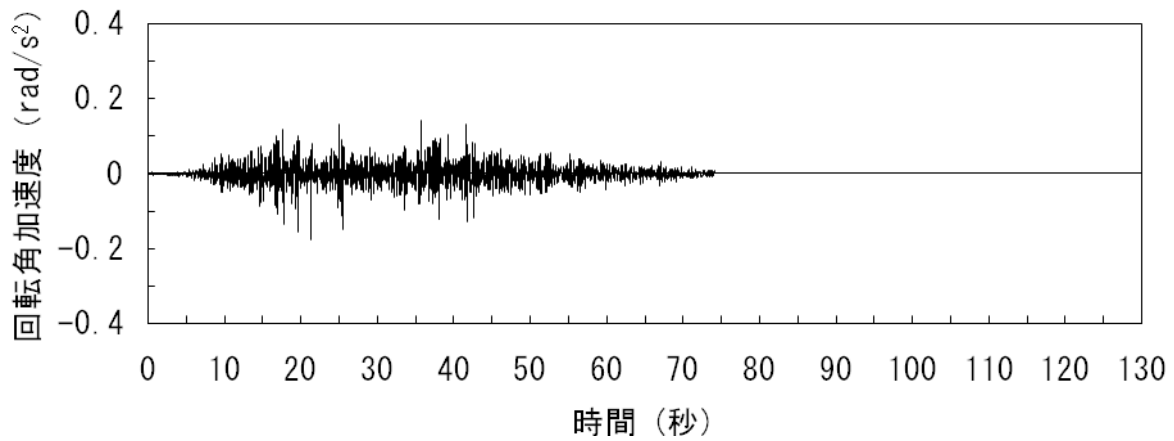


(c) 鉛直方向

参図-6.2.8(a) 屋上レベル (T.M.S.L. 38.2m) の加速度波形 (Ss-3, 水平, 鉛直成分)

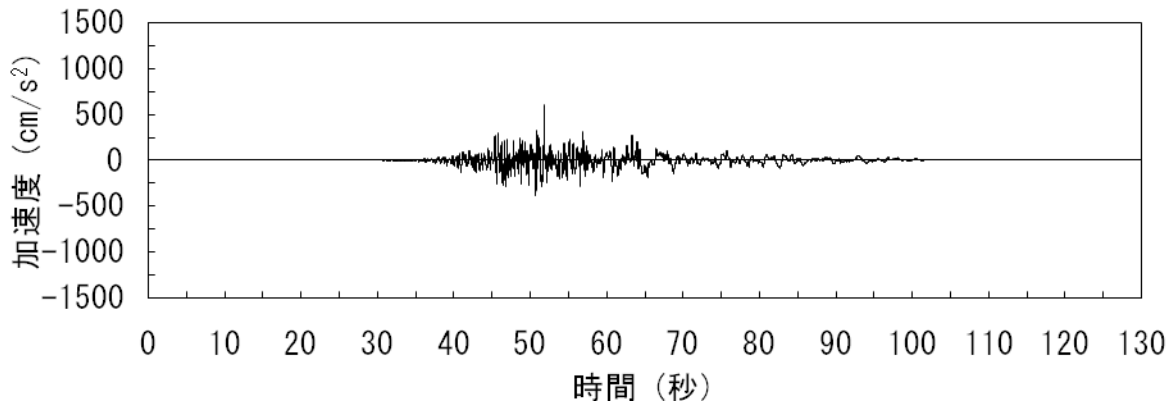


(d) 南北方向 (回轉)

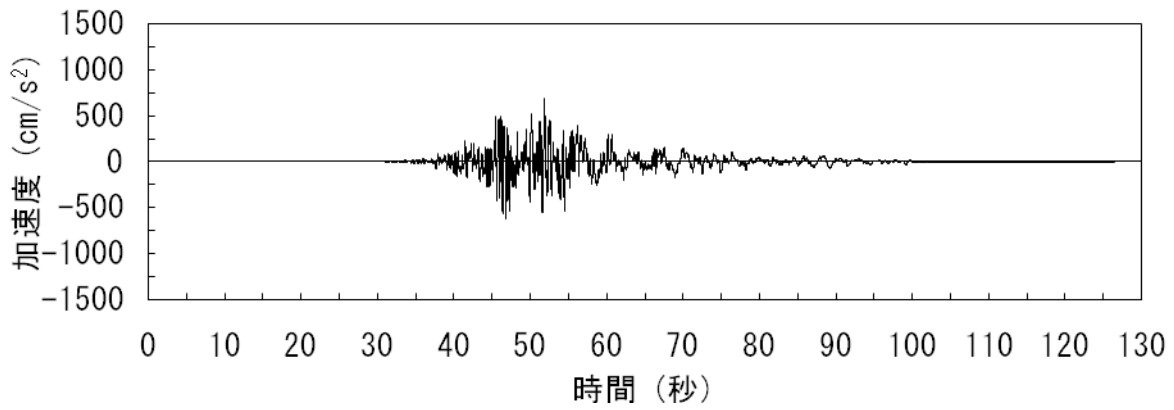


(e) 東西方向 (回轉)

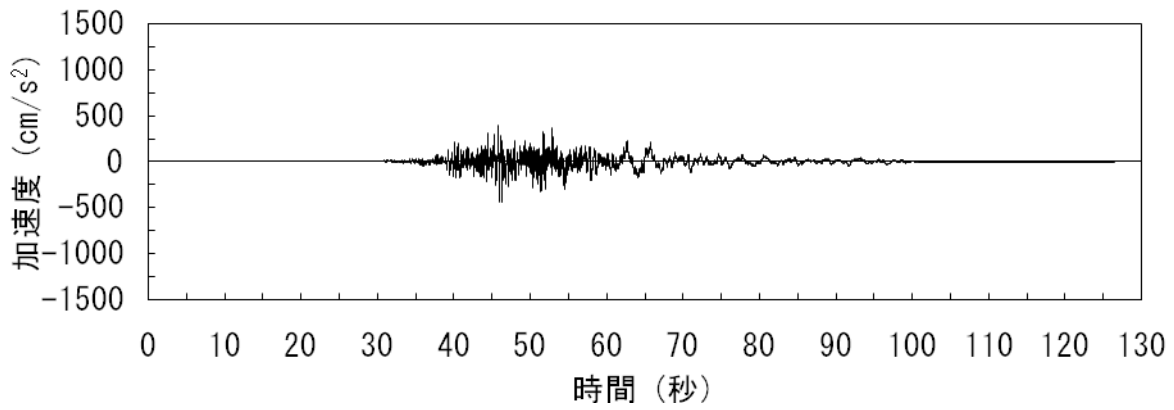
参図-6.2.8(b) 屋上レベル (T.M.S.L. 38.2m) の加速度波形
(Ss-3, 回轉成分)



(a) 南北方向 (水平)

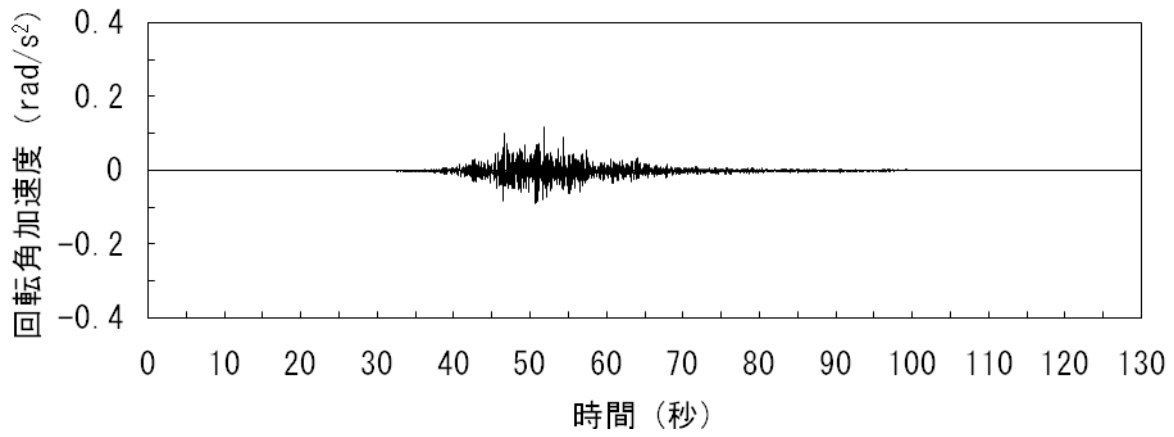


(b) 東西方向 (水平)

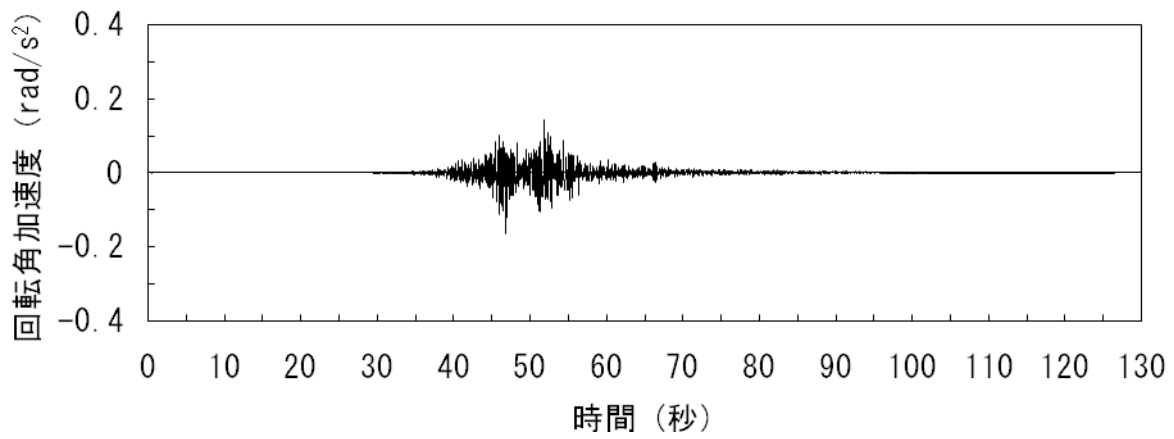


(c) 鉛直方向

参図-6.2.9(a) 屋上レベル (T.M.S.L. 38.2m) の加速度波形 (Ss-4, 水平, 鉛直成分)

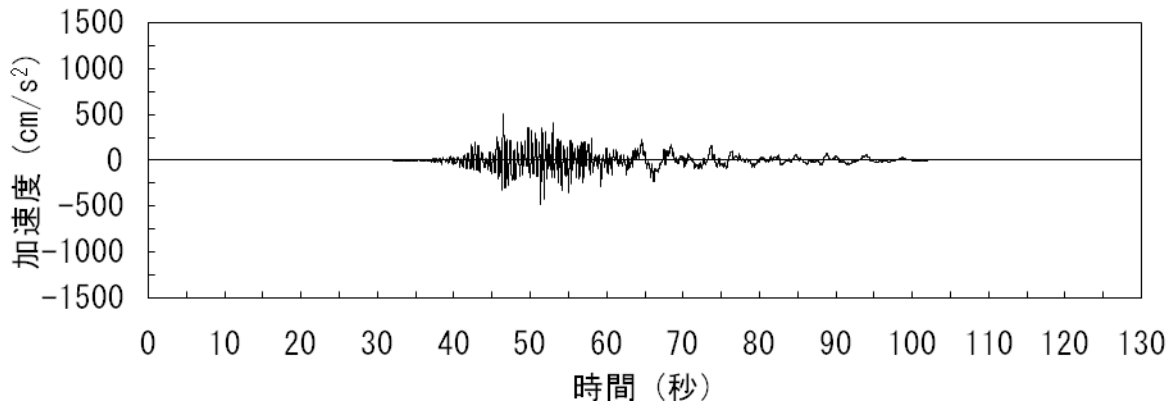


(d) 南北方向 (回轉)

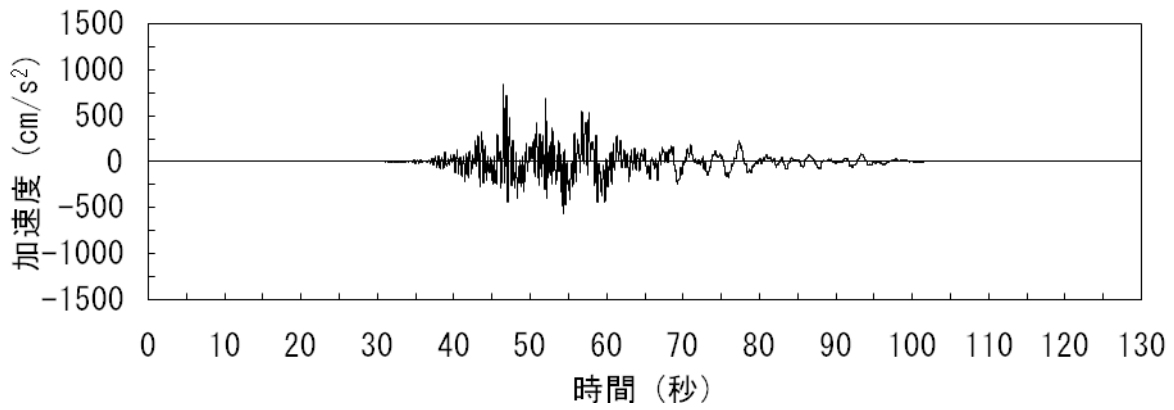


(e) 東西方向 (回轉)

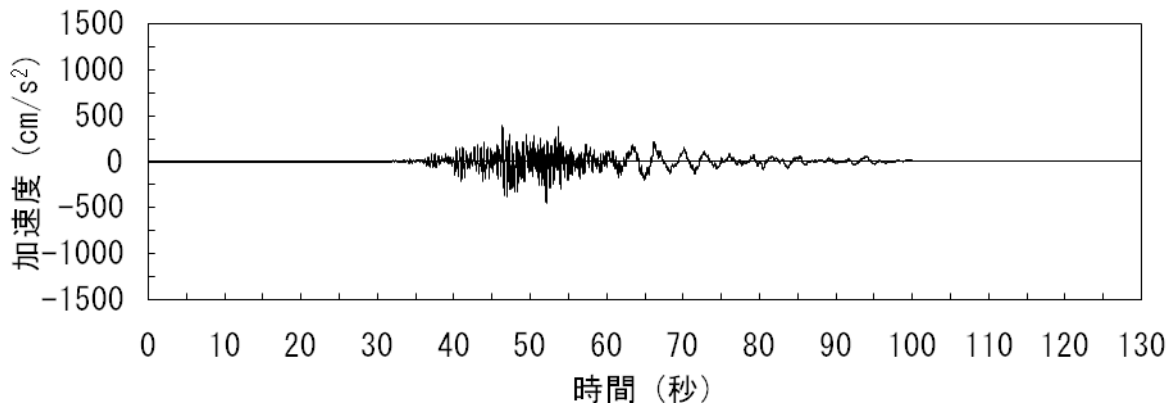
参図-6.2.9(b) 屋上レベル (T.M.S.L. 38.2m) の加速度波形 (Ss-4, 回轉成分)



(a) 南北方向 (水平)

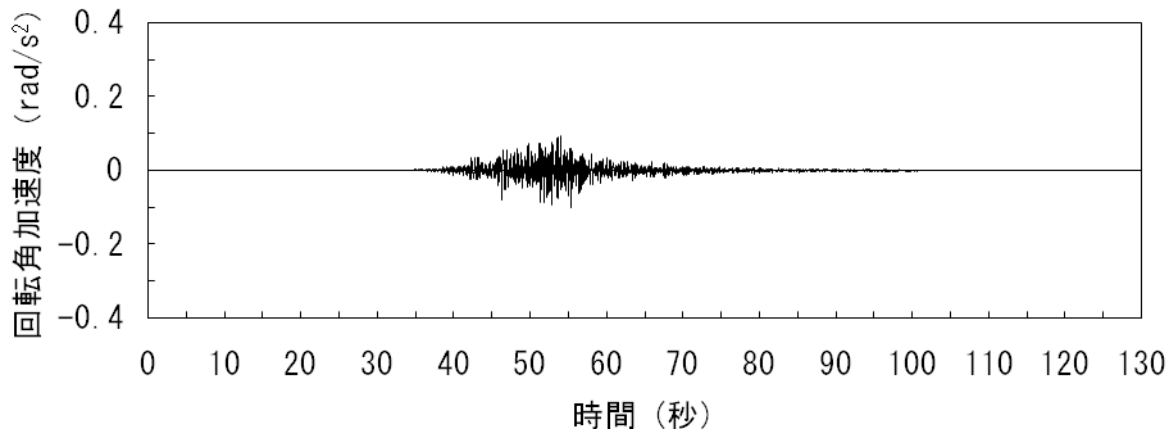


(b) 東西方向 (水平)

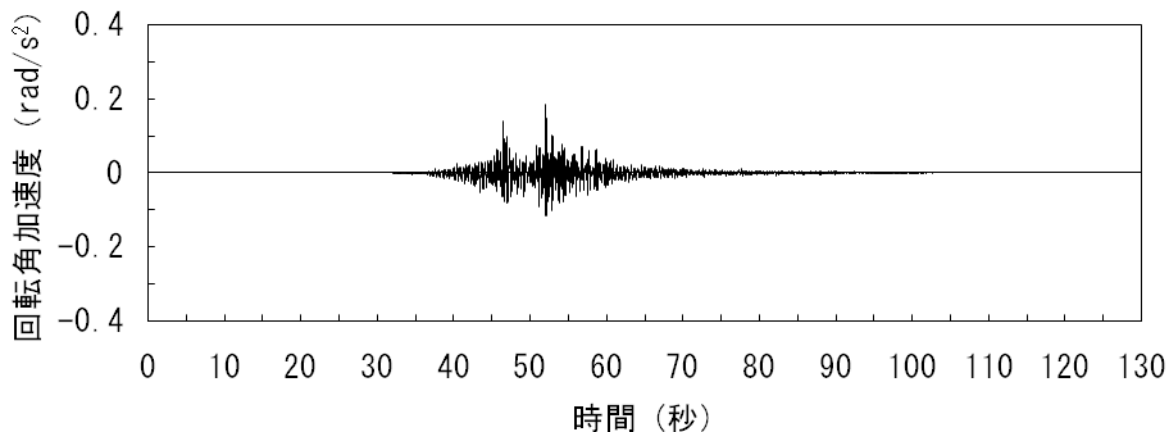


(c) 鉛直方向

参図-6.2.10(a) 屋上レベル (T. M. S. L. 38.2m) の加速度波形 (Ss-5, 水平, 鉛直成分)



(d) 南北方向 (回轉)



(e) 東西方向 (回轉)

参図-6.2.10(b) 屋上レベル (T. M. S. L. 38.2m) の加速度波形
(Ss-5, 回轉成分)

参考資料 6.3 RCCV 底部以外の基礎スラブ部分の耐震安全性評価

設計配筋等より定まる断面諸元に基づいて RCCV 底部の構造検討を行い、耐震安全性について評価する。評価は、応力解析の結果より求まる発生応力およびひずみに対して、CCV 規格の規定に準拠し、評価基準値を超えないことを確認する。

検討箇所および検討用断面諸元を参図-6.3-1 に示す。

基準地震動 S_s による地震荷重時（死荷重および活荷重と S_s 地震荷重の組合せ）に対する評価結果として、軸力と曲げ応力によって生ずる鉄筋のひずみの検討結果を参表-6.3-1 に、面外せん断力の検討結果を参表-6.3-2 に示す。

RCCV 底部以外の基礎スラブ部分についての発生応力およびひずみは、評価基準値以内であり、耐震安全性は確保されている。

参表-6.3-1～参表-6.3-2 に用いる記号の説明

Q_x, Q_y : x 方向および y 方向の面外せん断力

${}_c\varepsilon_c$: コンクリートの圧縮ひずみ

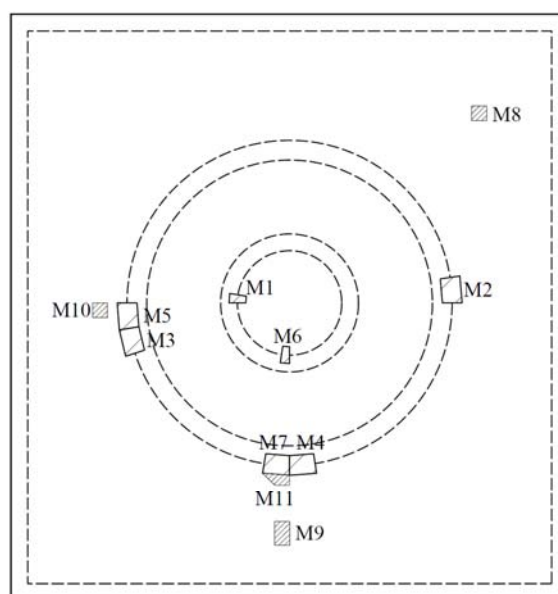
${}_s\varepsilon_c, {}_s\varepsilon_t$: 鉄筋の圧縮ひずみおよび引張ひずみ

(引張側を正として表記)

| 方向 | 位置 | 上ば筋 | | 下ば筋 | 主筋断面積(cm ² /m) | |
|----|----|----------------------|---------------------|----------------------|---------------------------|-------|
| | | 放射方向筋 | 円周方向筋 | x, y方向筋 | 上ば筋 | 下ば筋 |
| x | M1 | 5×160-D38 | 2-D38@200+3-D38@400 | x, y方向共 5-D38@200 | 235.7 | 285.0 |
| y | M2 | 5×320-D38 | 5-D38@200 | | 284.2 | 285.0 |
| x | M5 | | | | 165.8 | 285.0 |
| y | M6 | 5×160-D38 | 2-D38@200+3-D38@400 | | 235.7 | 285.0 |
| x | M8 | x, y方向共 3-D38@200 | | x, y方向共 3-D38@200 | 171.0 | |
| y | M9 | | | | | |

注：底部の断面の全せいは495cm、一般部の断面全せいは550cmとする。

| 位置 | せん断補強筋 | せん断補強筋比(%) |
|-----|--------------|------------|
| M3 | D35@400×@400 | 0.59 |
| M4 | | |
| M7 | | |
| M10 | | |
| M11 | | |



参図-6.3-1 検討箇所および検討用断面諸元
(基礎スラブ)

参表-6.3-1(1) 軸力と曲げ応力によるコンクリートおよび鉄筋のひずみの検討結果 (Ss 地震荷重 : x 方向)

| 箇所名 | 検討ひずみ | 発生ひずみ ($\times 10^{-6}$) | 評価基準値 ($\times 10^{-6}$) | 判定 |
|-----|--------------|-------------------------------|-------------------------------|----|
| M8 | ϵ_c | -76 | -3000 | 可 |
| | ϵ_s | -59 | -5000 | 可 |
| | ϵ_t | 80 | 5000 | 可 |

参表-6.3-1(2) 軸力と曲げ応力によるコンクリートおよび鉄筋のひずみの検討結果 (Ss 地震荷重 : y 方向)

| 箇所名 | 検討ひずみ | 発生ひずみ ($\times 10^{-6}$) | 評価基準値 ($\times 10^{-6}$) | 判定 |
|-----|--------------|-------------------------------|-------------------------------|----|
| M9 | ϵ_c | -155 | -3000 | 可 |
| | ϵ_s | -129 | -5000 | 可 |
| | ϵ_t | 77 | 5000 | 可 |

参表-6.3-2(1) 面外せん断力の検討結果 (Ss 地震荷重 : x 方向)

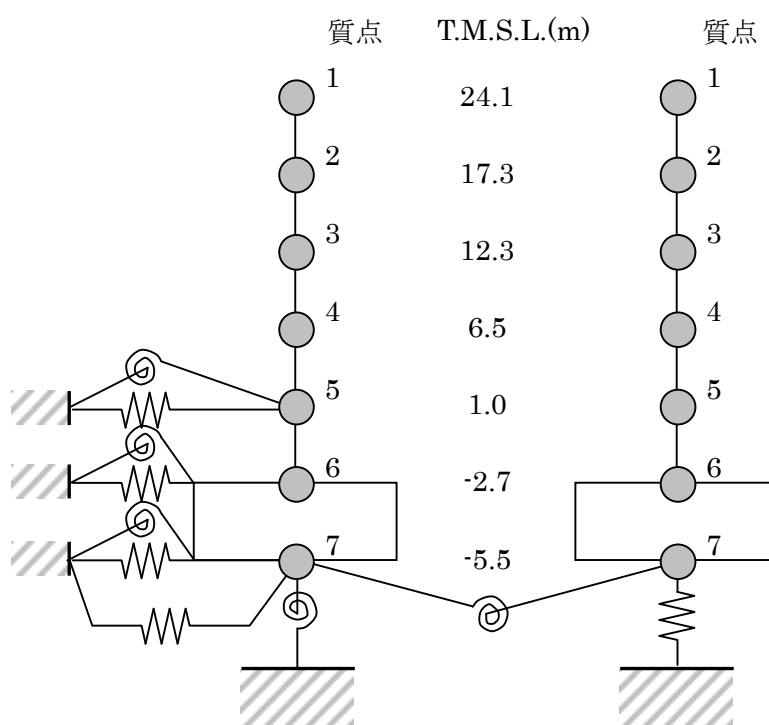
| 箇所名 | 発生応力 Q_x (N/mm) | 評価基準値 (N/mm) | 判定 |
|-----|-------------------------|-----------------|----|
| M10 | 8205 | 15040 | 可 |

参表-6.3-2(2) 面外せん断力の検討結果 (Ss 地震荷重 : y 方向)

| 箇所名 | 発生応力 Q_y (N/mm) | 評価基準値 (N/mm) | 判定 |
|-----|-------------------------|-----------------|----|
| M11 | 8524 | 15040 | 可 |

参考資料 6.4 誘発上下動を考慮した影響検討

NS 方向の基準地震動 Ss-1H に対する接地率は 57.5% であり、「JEAG-4601-1991」に記載される基礎浮き上がり非線形の評価式の適用範囲 65% を下回っている。参図-6.4.1 に示す誘発上下動を考慮した解析モデルを用いて地震応答解析を実施し、誘発上下動を無視した場合の応答値との比較を行う。



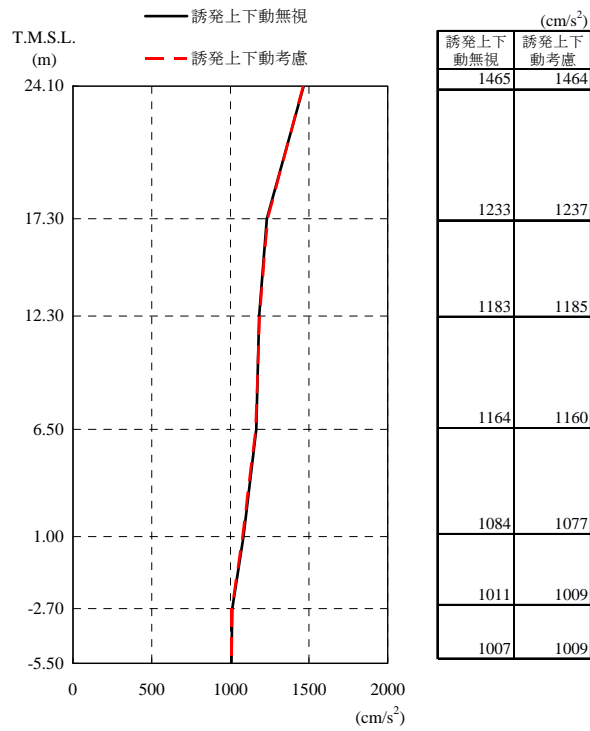
参図-6.4.1 誘発上下動を考慮した解析モデル

地震応答解析結果のうち、誘発上下動の有無による最大応答加速度、最大応答せん断力及び最大応答曲げモーメントの比較を参図-6.4.2～参図-6.4.4 に示す。接地率及び耐震壁に生じる最大応答せん断ひずみの最大値の比較を参表-6.4.1 に示す。誘発上下動の有無が最大応答値に与える影響は小さい。

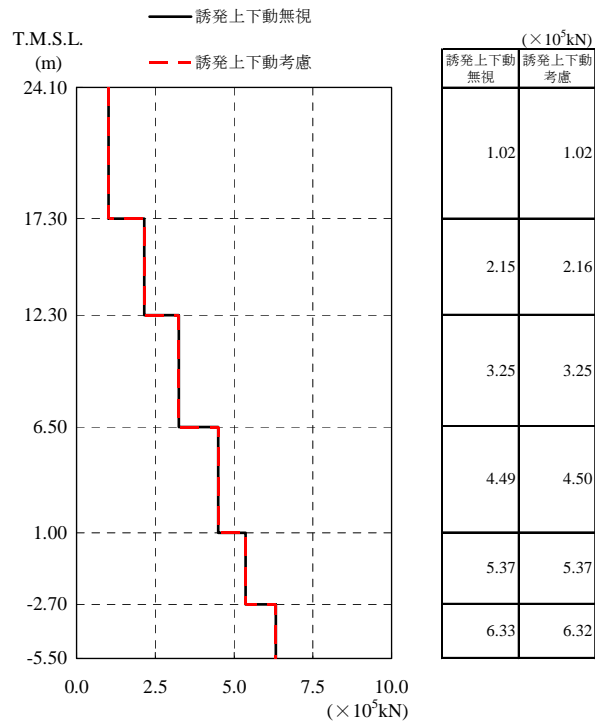
参表-6.4.1 接地率及び最大応答せん断ひずみ

| 地震波 | 方向 | 誘発上下動の有無 | 接地率 | 最大応答せん断ひずみ ($\times 10^{-3}$) |
|-------|----|----------|-------|------------------------------------|
| Ss-1H | NS | 無視 | 57.5% | 0.46 |
| | | 考慮 | 56.7% | 0.47 |

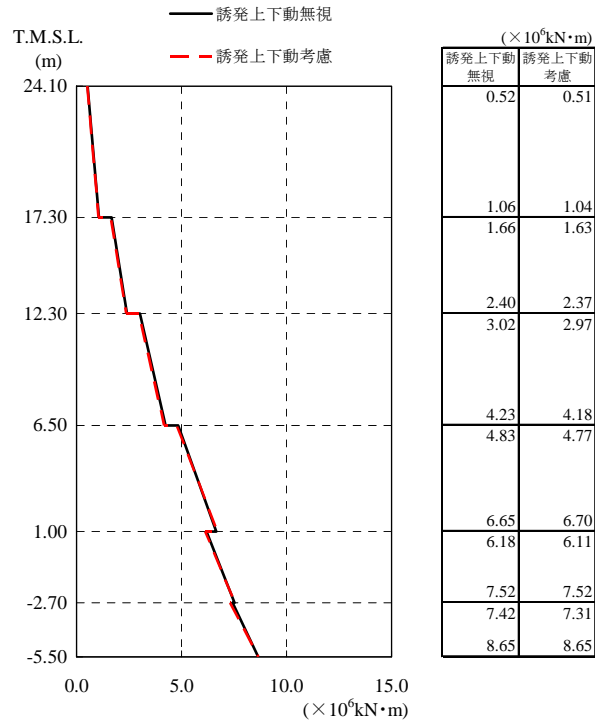
(1) 最大応答値



参図-6.4.2 最大応答加速度 (Ss-1H, NS 方向)



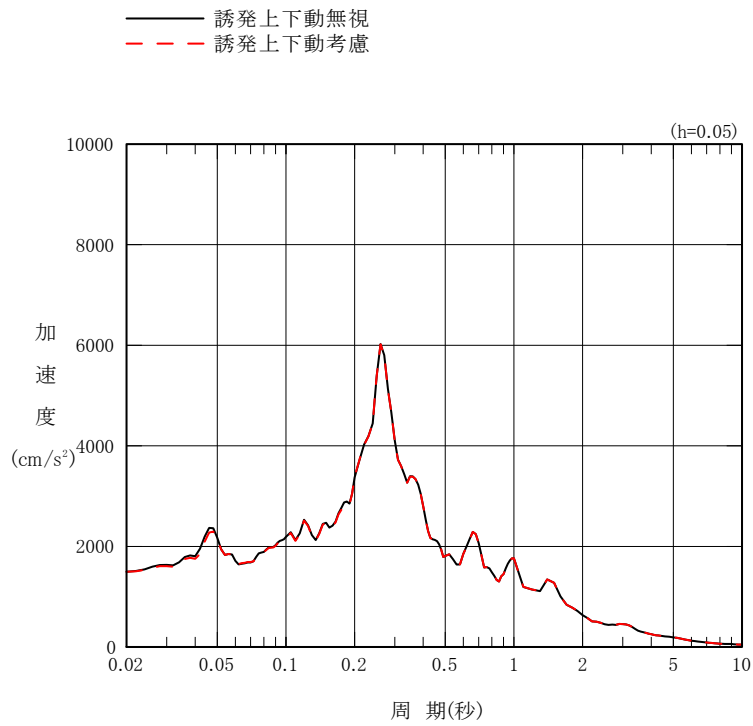
参図-6.4.3 最大応答せん断力 (Ss-1H, NS 方向)



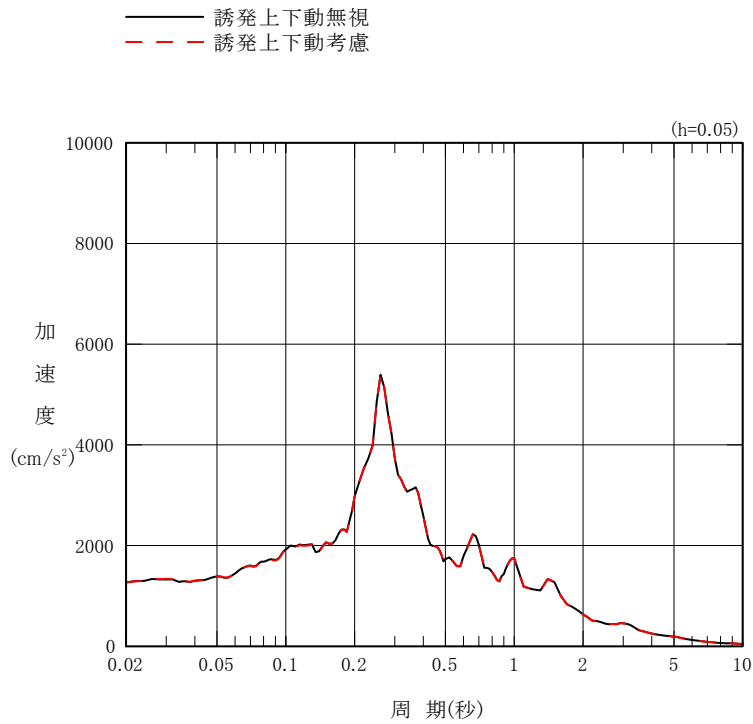
参図-6.4.4 最大応答曲げモーメント (Ss-1H, NS 方向)

(2) 床応答スペクトル

機器側への影響を把握するために、誘発上下動の有無による加速度応答スペクトルの比較を、NS 方向に対して参図-6.4.5～参図-6.4.7 に、鉛直方向に対して参図-6.4.8～参図-6.4.10 に示す。誘発上下動考慮の有無が水平方向及び鉛直方向の加速度応答スペクトルに与える影響は小さい。

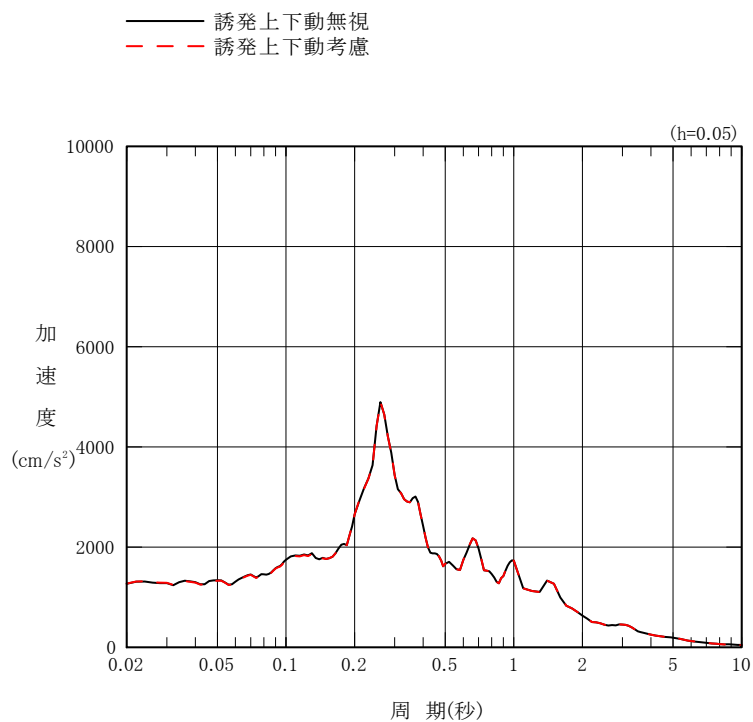


(a) T.M.S.L.+24.10m

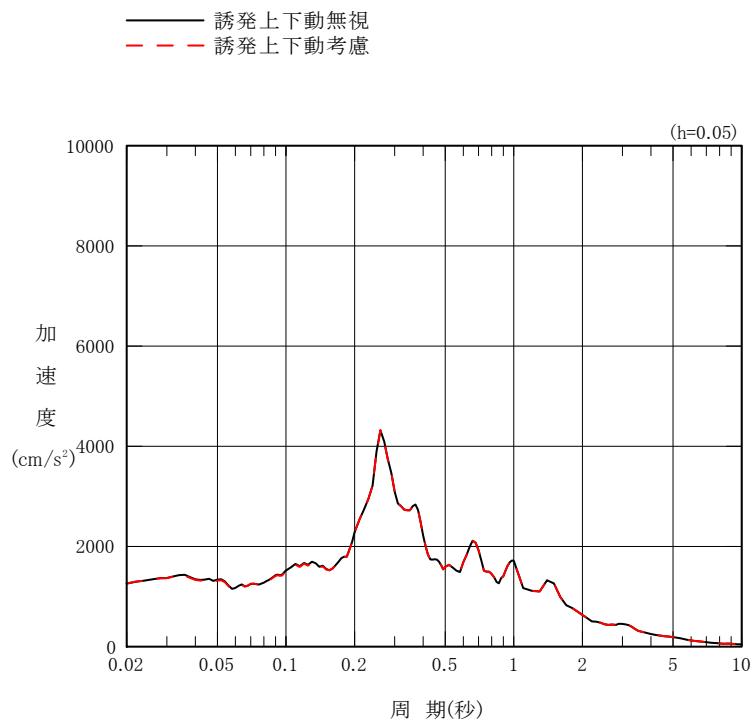


(b) T.M.S.L.+17.30m

参図-6.4.5 加速度応答スペクトルの比較 (Ss-1H, NS 方向)

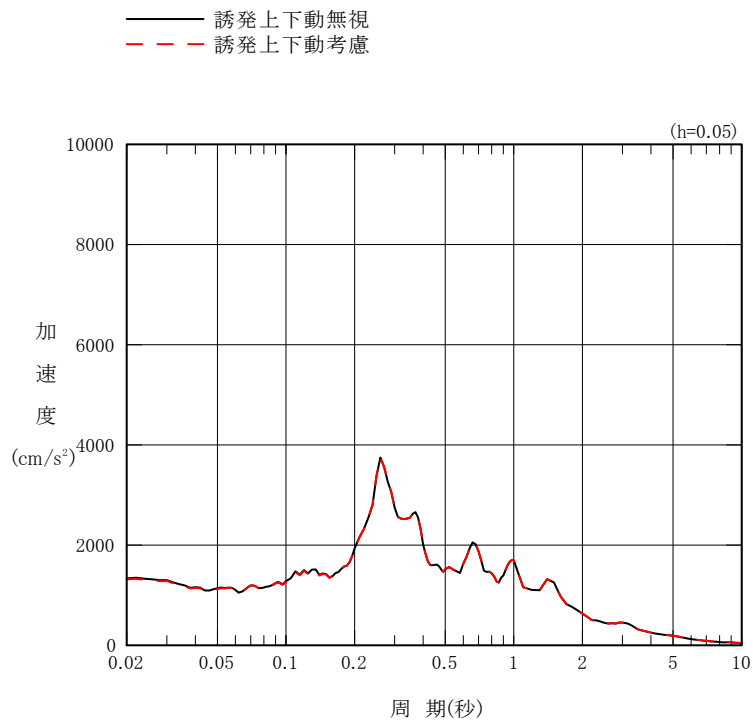


(a) T.M.S.L.+12.30m

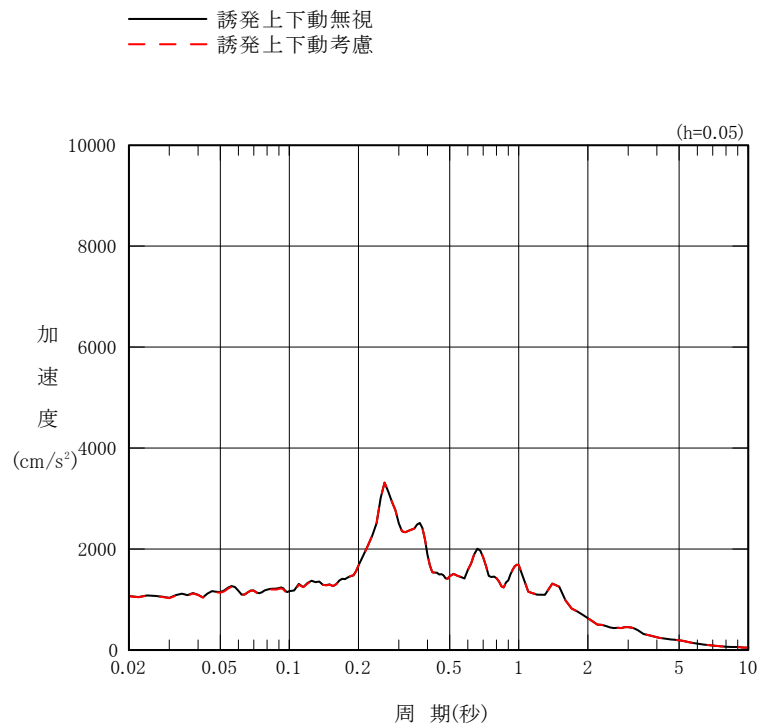


(b) T.M.S.L.+6.50m

参図-6.4.6 加速度応答スペクトルの比較 (Ss-1H, NS 方向)

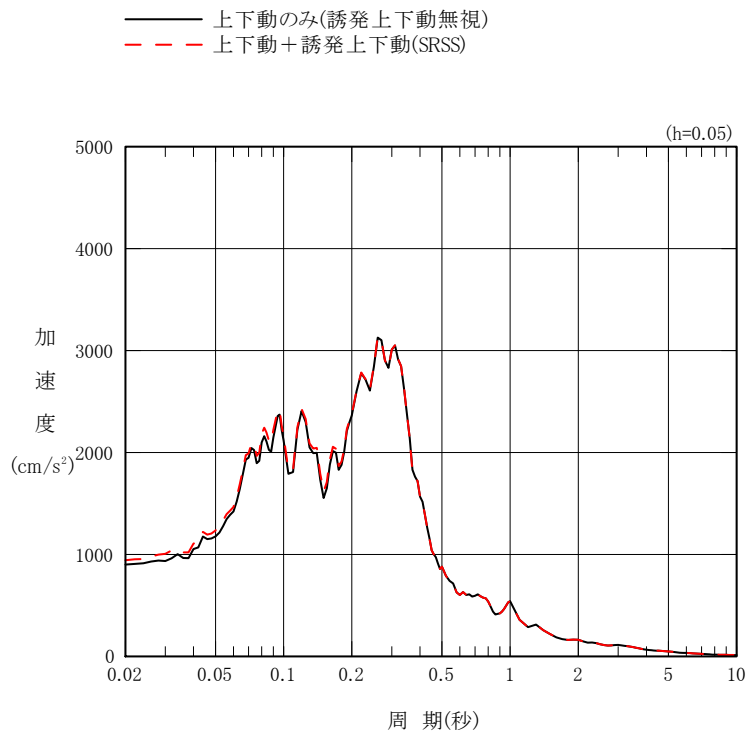


(a) T.M.S.L.+1.00m

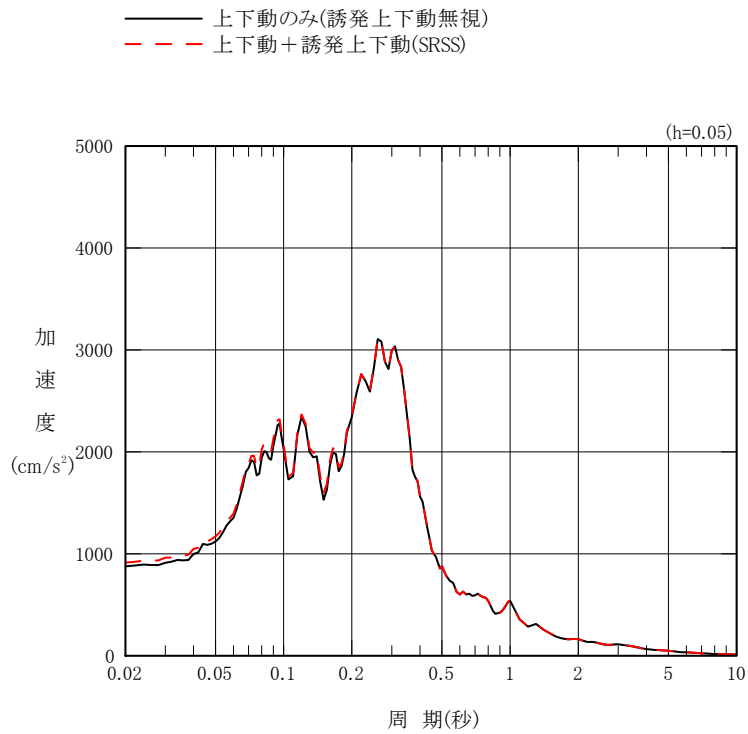


(b) T.M.S.L.-2.70m

参図-6.4.7 加速度応答スペクトルの比較 (Ss-1H, NS 方向)

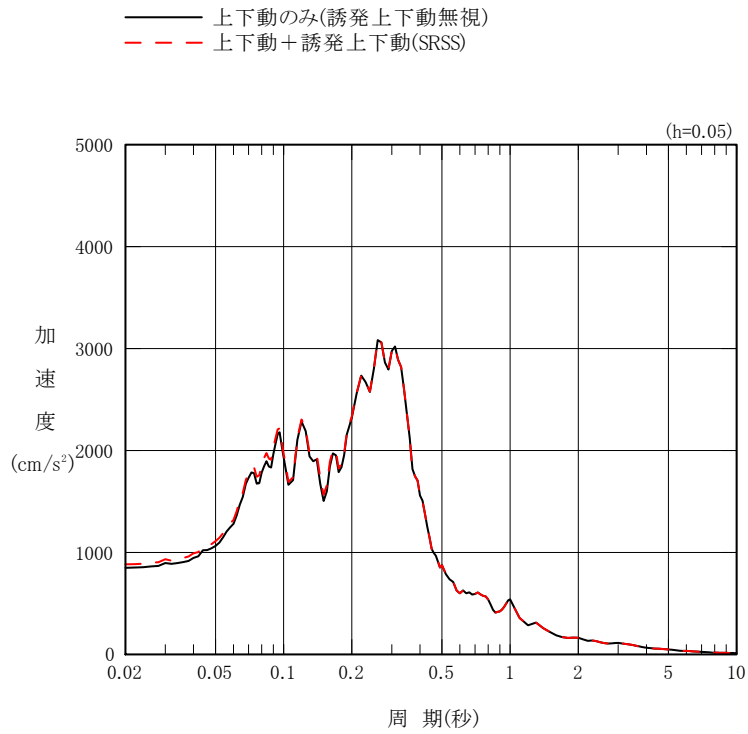


(a) T.M.S.L.+24.10m

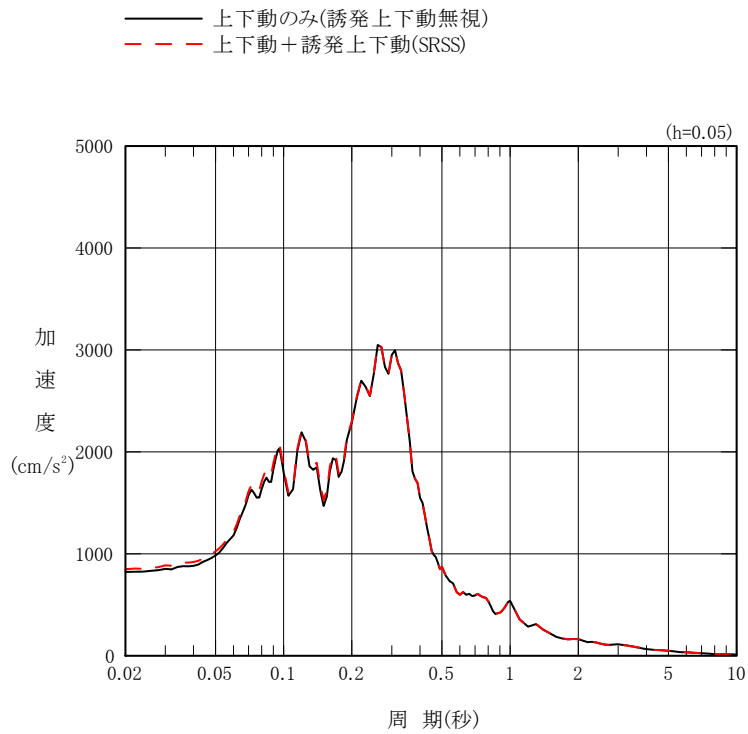


(b) T.M.S.L.+17.30m

参図-6.4.8 加速度応答スペクトルの比較 (Ss-1V, 鉛直方向)

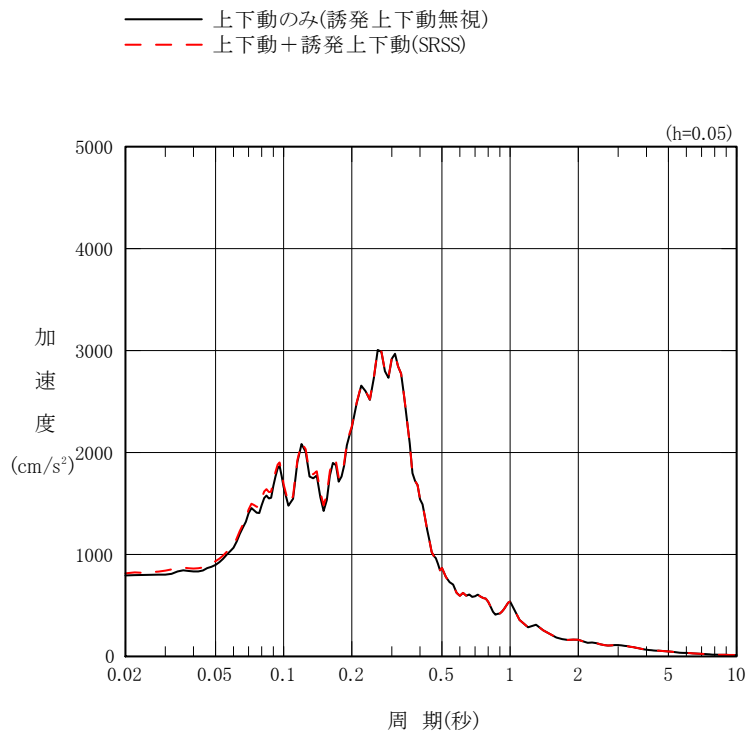


(a) T.M.S.L.+12.30m

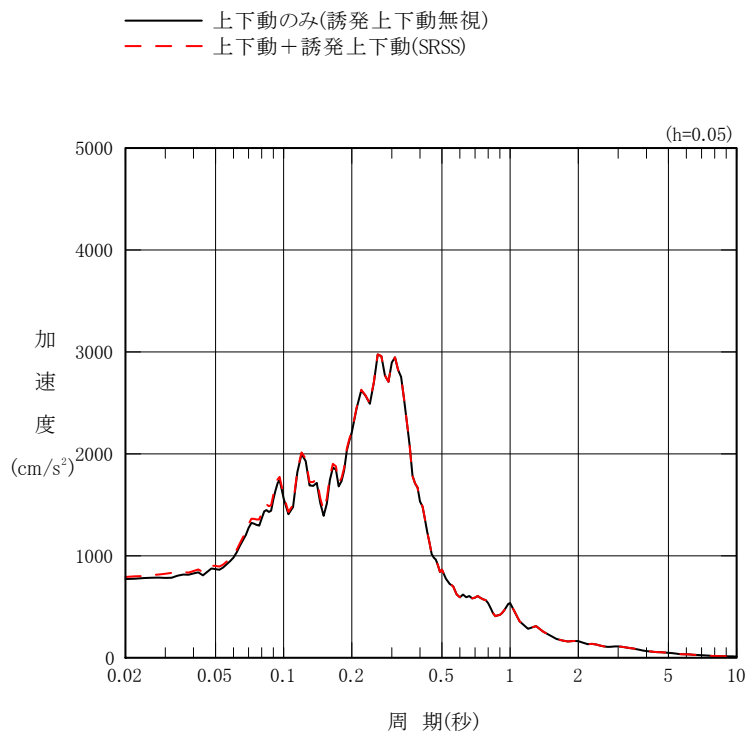


(b) T.M.S.L.+6.50m

参図-6.4.9 加速度応答スペクトルの比較 (Ss-1V, 鉛直方向)



(a) T.M.S.L.+1.00m



(b) T.M.S.L.-2.70m

参図-6.4.10 加速度応答スペクトルの比較 (Ss-1V, 鉛直方向)