

「鉄道構造物等設計標準・同解説（耐震設計）」に準拠した時刻歴波形 概要書

1. はじめに

本波形は、「鉄道構造物等設計標準・同解説 耐震設計」において、L1 地震動および、簡易な手法により L2 地震動を設定した場合の時刻歴波形として規定されている地震動の時刻歴波形である。具体的には、以下の 5 種類の時刻歴波形を収録している。

- (1) L1 地震動（耐震標準 6 章 6.3 の解説図 6.3.3）
- (2) L2 地震動（耐震標準 6 章 6.4 の解説図 6.4.6, 解説図 6.4.7）
- (3) 地盤種別毎の地表面設計地震動（耐震標準付属資料 7-7 の付属図 7.7.1, 付属図 7.7.2）
- (4) 液状化の可能性のある地盤の地表面設計地震動（耐震標準付属資料 7-9 の付属図 7.9.3）
- (5) 土構造物照査波（耐震標準付属資料 12-2 の付付属図 12.2.4）

2. 収録波形ファイル名の説明

収録されている各波形のファイル名と内容、最大加速度を表 1～5 に示す。

表 1 収録波形一覧（その 1：L1 地震動）

ファイル名	内容	最大加速度 (gal)
L1_G1.dat	L1 地震動	136.9

表 2 収録波形一覧（その 2：L2 地震動）

ファイル名	内容	最大加速度 (gal)
L2spcI_G1.dat	スペクトル I	524.1
L2spcII_G1.dat	スペクトル II	943.9

表 3 収録波形一覧（その 3：地盤種別毎の地表面設計地震動）

ファイル名	内容		最大加速度 (gal)
L2spcI_G0.dat	スペクトル I	G0 地盤用	390.8
L2spcI_G1.dat		G1 地盤用	524.1
L2spcI_G2.dat		G2 地盤用	851.6
L2spcI_G3.dat		G3 地盤用	663.7
L2spcI_G4.dat		G4 地盤用	539.8
L2spcI_G5.dat		G5 地盤用	445.0
L2spcI_G0.dat	スペクトル II	G0 地盤用	708.3
L2spcII_G1.dat		G1 地盤用	943.9
L2spcII_G2.dat		G2 地盤用	1028.6
L2spcII_G3.dat		G3 地盤用	872.3
L2spcII_G4.dat		G4 地盤用	788.9
L2spcII_G5.dat		G5 地盤用	664.6

表 4 収録波形一覧（その 4：液状化の可能性のある地盤の地表面設計地震動）

ファイル名	内容		最大加速度 (gal)
L2spcI_PL5-20.dat	スペクトル I	液状化地盤用 ($5 \leq PL < 20$)	236.5
L2spcI_PL20-.dat		液状化地盤用 ($20 \leq PL$)	167.7
L2spcII_PL5-20.dat	スペクトル II	液状化地盤用 ($5 \leq PL < 20$)	392.8
L2spcII_PL20-.dat		液状化地盤用 ($20 \leq PL$)	312.4

表 5 収録波形一覧（その 5：土構造物照査波）

ファイル名	内容		最大加速度 (gal)
Emb_G0.dat	土構造物照査波	G0 地盤用	543.5
Emb_G1.dat		G1 地盤用	725.6
Emb_G2.dat		G2 地盤用	920.3
Emb_G3.dat		G3 地盤用	801.5
Emb_G4.dat		G4 地盤用	612.0
Emb_G5.dat		G5 地盤用	407.5

3. 収録波形ファイルのフォーマット

収録されている時刻歴波形は全て以下のフォーマットとなっている。

1 行目	ヘッダー情報 (ファイル名, 最大加速度(gal))	
2 行目	データ数, 時間刻み(sec)	(I15, F15.5)
3 行目	時間(sec), 加速度(gal)	(F13.8, E16.8)

4. 収録波形の概要

収録されている時刻歴波形の形状を図 1~5 に示す。L2 地震時に地盤や構造物が非線形領域に及ぶことを考えると、波形の非定常性についても十分検討する必要がある。そのため、L2 地震動の時刻歴波形は、既往の観測記録ならびに断層の破壊過程に基づいてモデル化された位相スペクトルを用い、振幅特性は弾性加速度応答スペクトルに準拠したものとなっており、構造物の非線形応答の観点からも適切な波形となっていることを確認している。

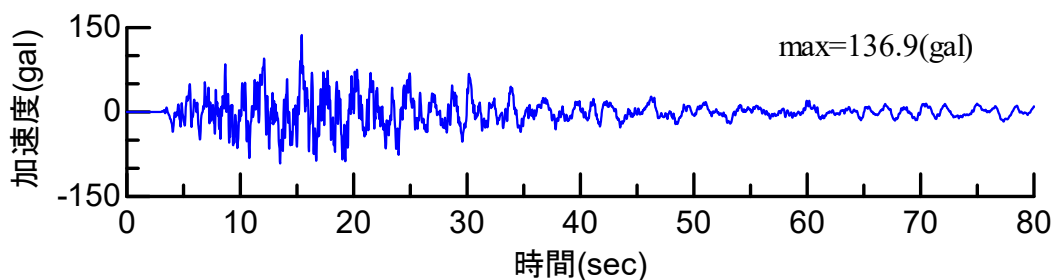
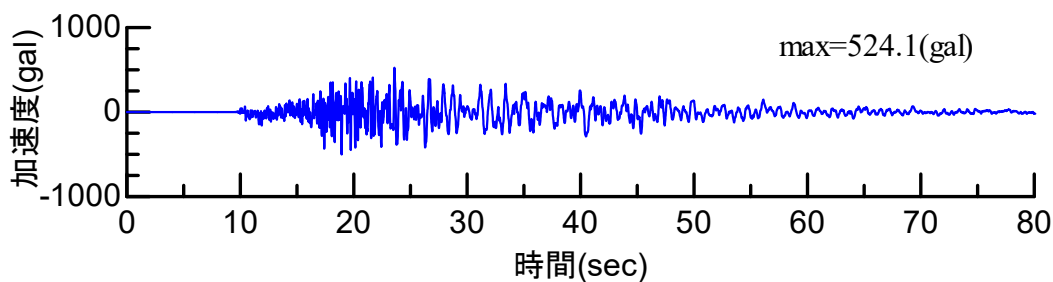
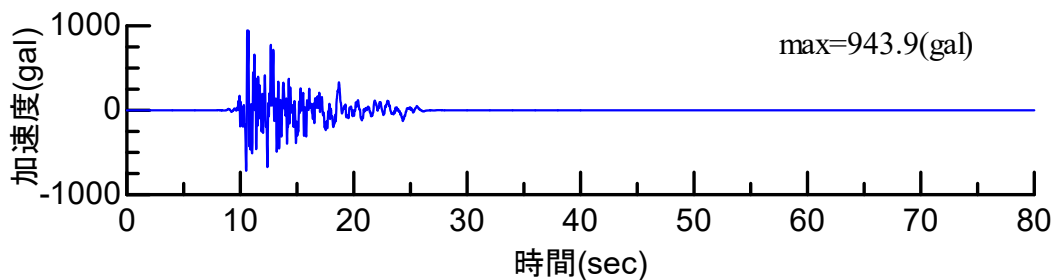


図 1 時刻歴波形の形状 (その 1 : L1 地震動)

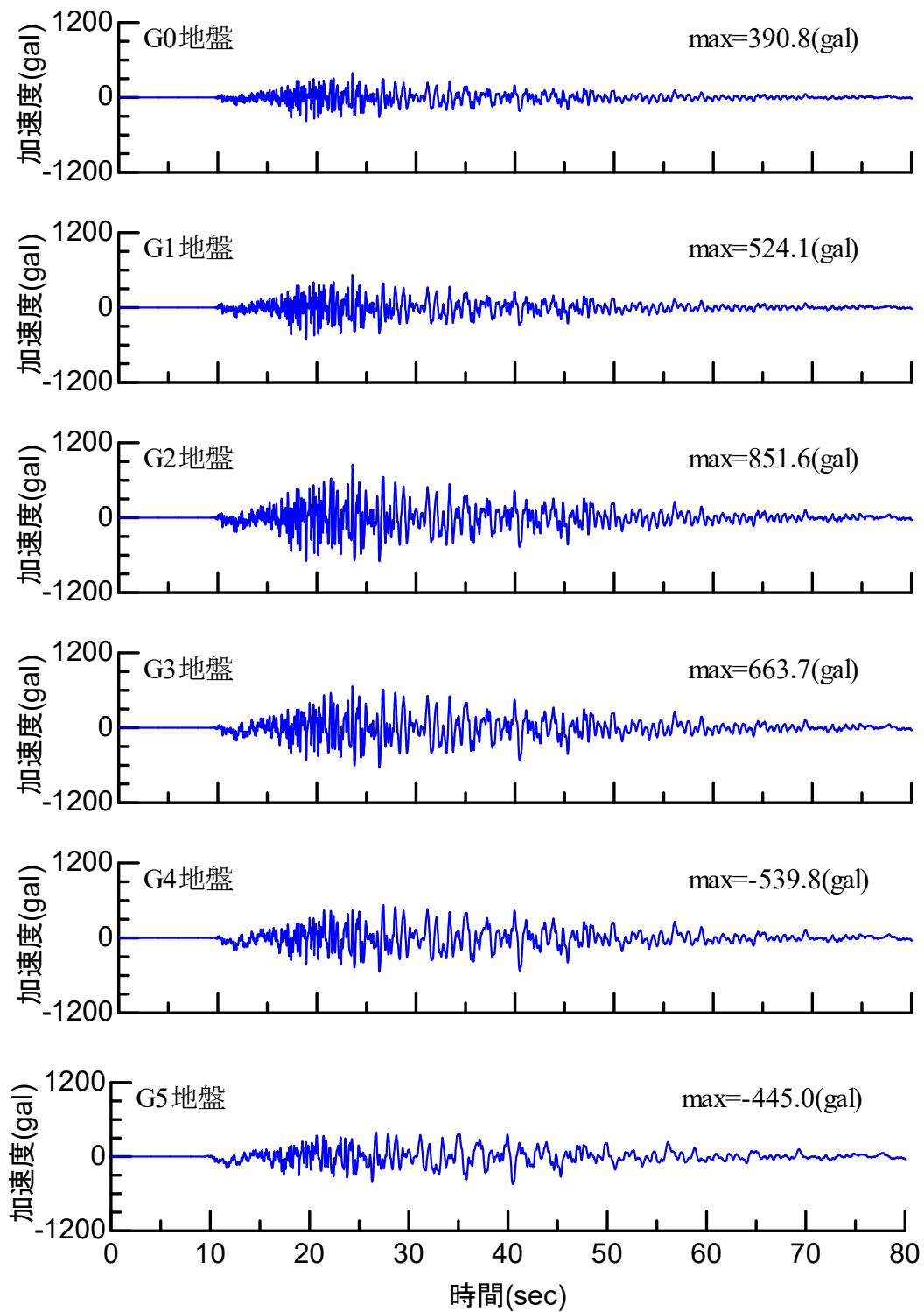


(a) スペクトル I



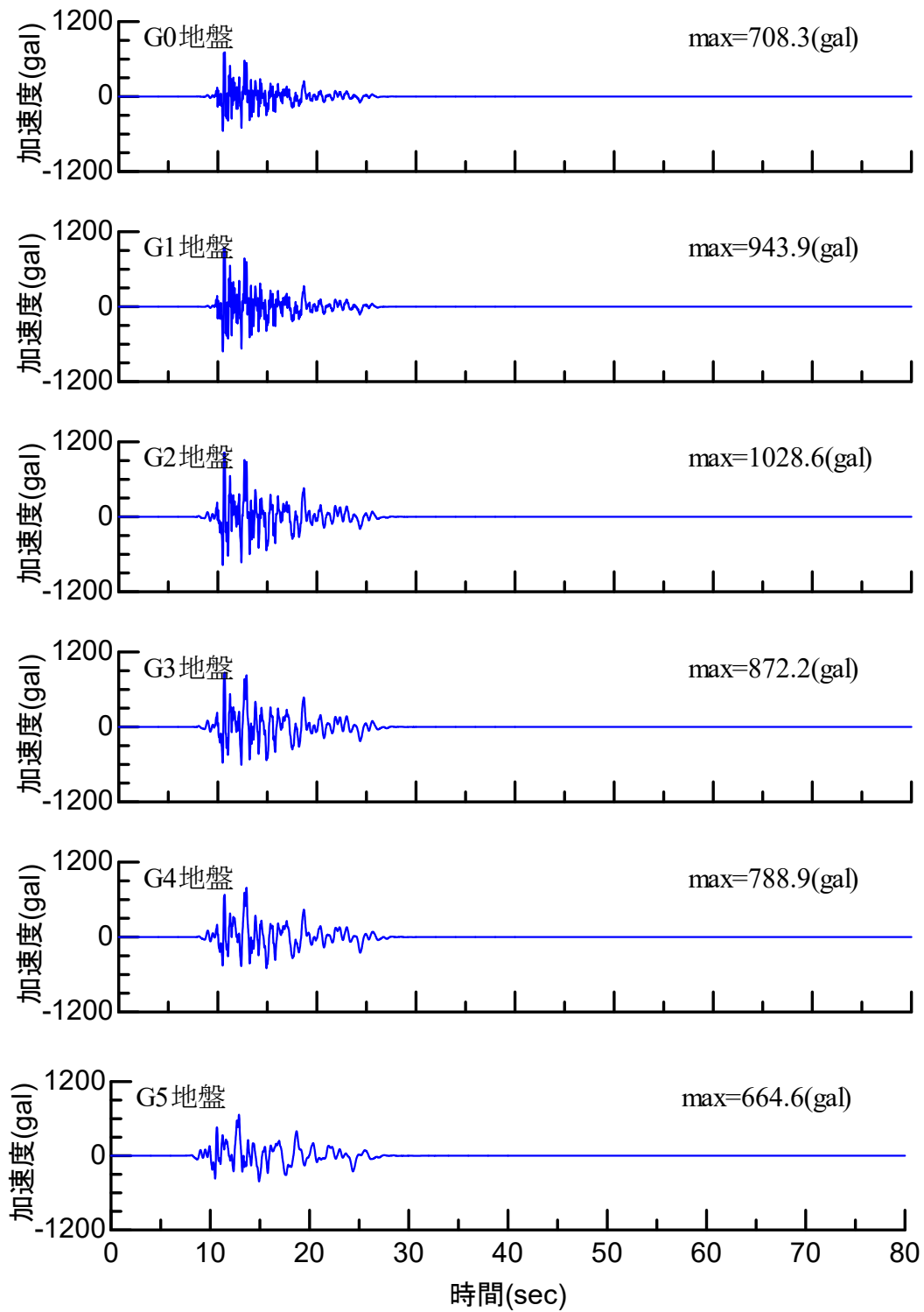
(b) スペクトル II

図 2 時刻歴波形の形状 (その 2 : L2 地震動)



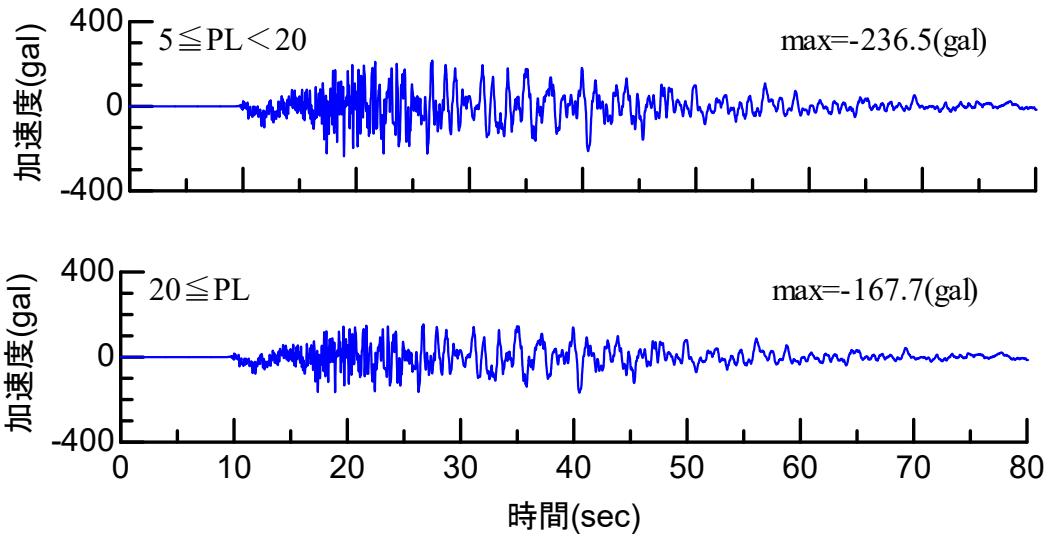
(a) スペクトル I

図 3-1 時刻歴波形の形状 (その 3: 地盤種別毎の地表面設計地震動)

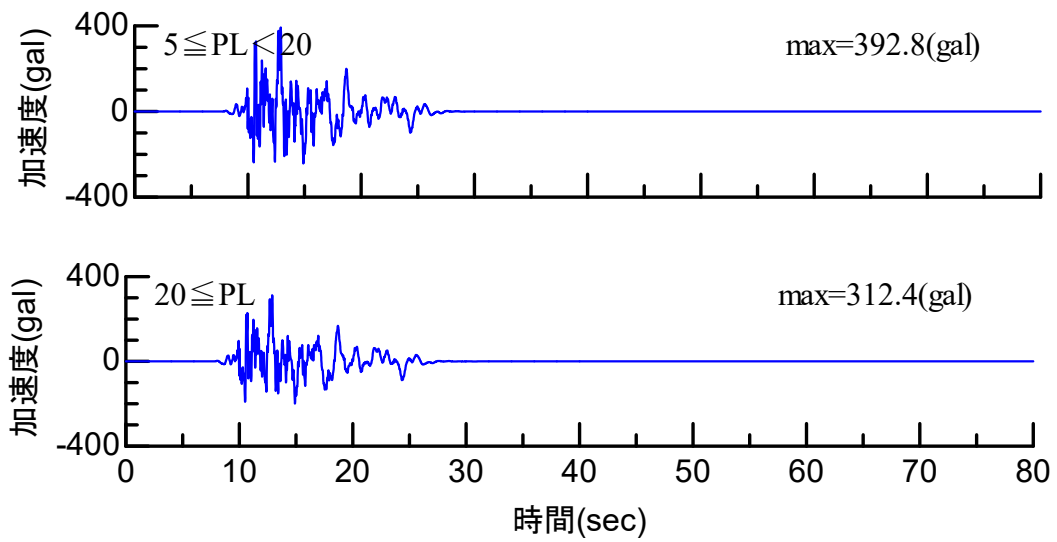


(b) スペクトル II

図 3-2 時刻歴波形の形状 (その 3: 地盤種別毎の地表面設計地震動)



(a) スペクトル I



(b) スペクトル II

図 4 時刻歴波形の形状 (その 4 : 液状化の可能性のある地盤の地表面設計地震動)

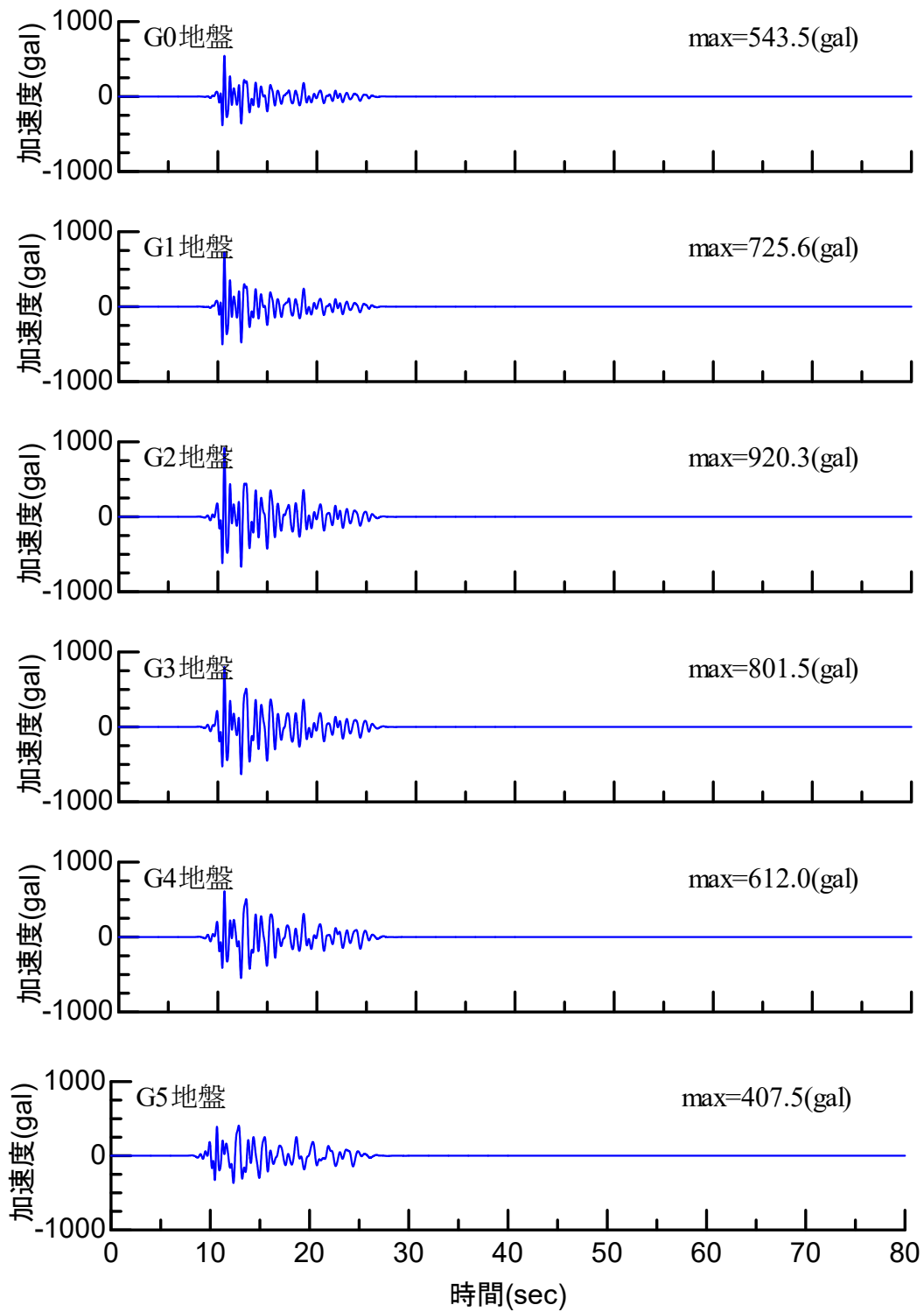


図5 時刻歴波形の形状 (その5: 土構造物照査波)

5. 収録波形の適用範囲

各時刻歴波形の適用範囲等は全て「鉄道構造物等設計標準・同解説 耐震設計」に準拠する。

土構造物照査波は土構造物の地震応答値をニューマーク法によって算定する際に用いることができ、他の波形は地盤・土木構造物の地震応答値を動的解析によって算定する際に適用することを念頭においている。そのため、収録波形をこれらの目的以外に使用する場合には、事前にその妥当性、合理性について十分確認しておく必要がある。

また上述したように、本時刻歴波形はモデル化した位相特性を有し、振幅特性は加速度応答スペクトルに合致するよう設定している。この際には周期 0.1～5.0 秒の範囲で平均二乗誤差が 5%以下となるように計算しているが、完全には一致していないことに注意を要する。