

Secure-G 工法

レベル 1 地震動対策

沈下量ガイドライン

エターナルプレザーブ株式会社

(社) ジオシンセティックス変形抑制工法研究会

2023 年 9 月 26 日

はじめに

橋台背面のアプローチ盛土においては、2011 年東北大震災での被害から踏掛版の促進が図られてきたが、それを実施したとしても盛土の液状化による沈下による空洞など懸念材料がある。また 2016 年に出版された道路土工における性能設計の流れの中で、重要度が高い道路においてレベル 2 の地震動に対して性能 2 が例示されている*1。ジオシンセティックスと碎石層を用いたサンドイッチ構造による対策工（SECURE-G 工法）は、上記を背景に 2015 年 NETIS を取得して用いられてきている（現在 NETIS_VR）。

一方縦断方向に長い道路においては、締固め管理の行き届いている昨今の施工、及び道路盛土被害が住宅・宅地に比べて顕著ではないこと、さらに東北大震災にてレベル 1 地震動設計の盛土は顕著な被害が出ていないことなどにより、レベル 1 設計による縦断方向盛土液状化検討も考えられる。その際、レベル 1 設計において数値解析までに至らないことが発注者業務として普通である。そこで当研究会では、静的解析 ALID にて、レベル 1 地震動において現場条件を想定して無対策・対策の沈下量がどれくらいなのかガイドライン（早見表）を作った。

ご利用いただき、コスト・パフォーマンスの良い社会インフラの観点から SECURE-G 工法レベル 1 適用も広まれば幸いである。これにより地震時盛土道路機能が保てることにより地震に強い社会に寄与できれば幸いである。

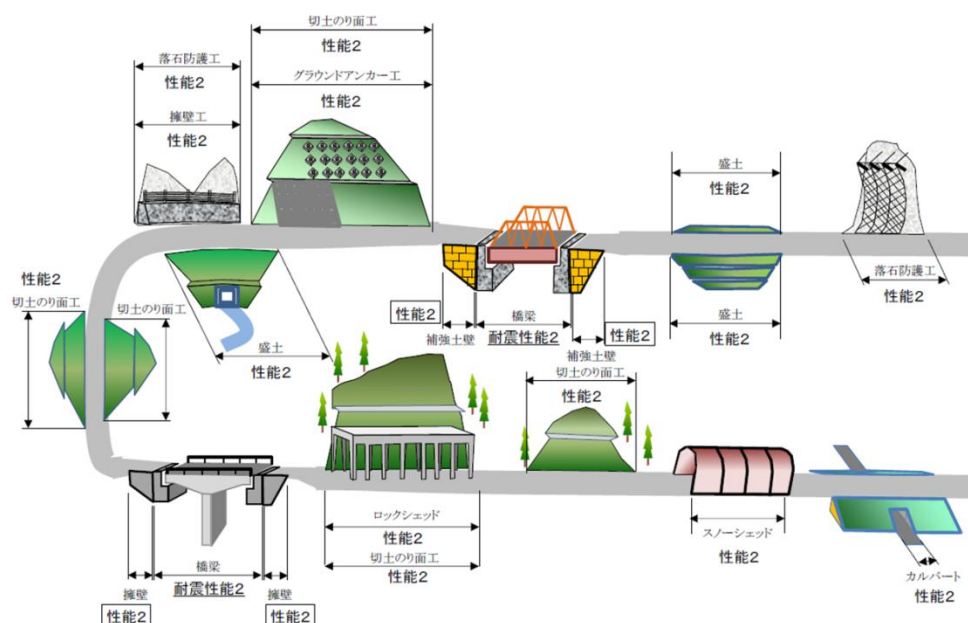


図 1 連続する構造物の要求性能の整合のイメージ

* 1 道路土工構造物技術基準・同解説 平成 29 年 3 月（公）日本道路協会
社団法人ジオシンセティックス変形抑制工法研究会（SECURE 会）
<http://secure21.com> tel 03-5844-3152 代表理事 久保幹男

目次

- 1：レベル1地震動における無対策と SECURE-G 工法のケーススタディ
- 2：静的液状化変形解析(ALID 手法)による沈下量算出
- 3：静的液状化変形解析(ALID 手法)による沈下量検討結果
 - 3-1：地盤直下非液状化層 0 mにおける盛土高さ 2 ～ 1 0 mの沈下量
 - 3-2：地盤直下非液状化層 1 mにおける盛土高さ 2 ～ 1 0 mの沈下量
 - 3-3：地盤直下非液状化層 2 mにおける盛土高さ 2 ～ 1 0 mの沈下量
- 4：結果整理
 - 4-1：各ケースごとの沈下量（剛性低下＋過剰間隙水圧消散）整理
 - 4-2：各ケースごとのジオシンセティックス品番設定
 - 4-3：各ケースにおける対策工における沈下量軽減効果
- 5：SECURE-G 工法変形抑制効果
 - 5-1：当対策工の変形パターン
- 6：レベル1照査行う場合のフローチャート
- 7：留意事項など
 - 7-1：RL0.2～RL0.25 内における沈下量算出
 - 7-2：課題

1：レベル1地震動における無対策と SECURE-G 工法のケーススタディ

◆前提条件	
設計水平震度kh (レベル1Ⅲ種地盤)	0.18
◆盛土の物性値	
盛土高 (m)	2, 6, 10
盛土天端幅 (m)	12
法面勾配	1.8
E (kN/m ²)	28,000
C (kN/m ²)	0
φ (°)	30
◆液状化地盤の物性値	
液状化強度比 RL	0.20, 0.25
液状化層 (m)	3, 9, 15
非液状化層 (m)	0, 1, 2
相対密度 Dr	50%
細粒分含有率 F _c (%)	10
E (kN/m ²)	14,000
C (kN/m ²)	0
φ (°)	30
◆対策工の物性値	
使用碎石	c-40 (0mm～40mm)
対策工厚 (m)	2.0
E (kN/m ²)	200,000
C (kN/m ²)	0
φ (°)	35
◆ΔU手法・ALID手法による検討ケース数	
無対策	54
無対策・対策	108

上記のマトリックスの中で、液状化による安定計算を行い、過剰間隙水圧を考慮した円弧すべり計算（ΔU 法）を行う。その安全率が $F_s = 1$ 未満の時に対策工が必要であり、ここでは盛土変形抑制効果がある SECURE-G 工法を用いる。

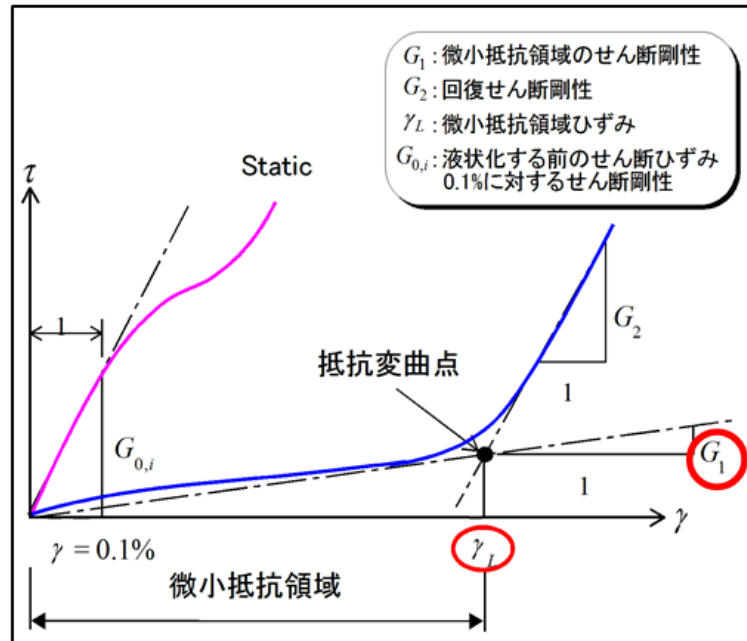
（ここでは前述の $RL0.20 \sim 0.25$ の範囲における沈下量の早見表を作りたいので ΔU 法が安全率 $F_s \geq 1$ を超えていても ALID を回して沈下量を算出した。その時は、ジオシンセティックス補強材はパラリンク最低強度の製品公称引張強度 50 kN/m （剛性 500 kN/m ）を用いた。ただし output 管理資料においては $F_s \geq 1$ を超えているものは分かるべく緑文字数字●で明示した。）

過剰間隙水圧の発生を考慮した円弧すべり面を仮定した安定解析手法（Δu法）

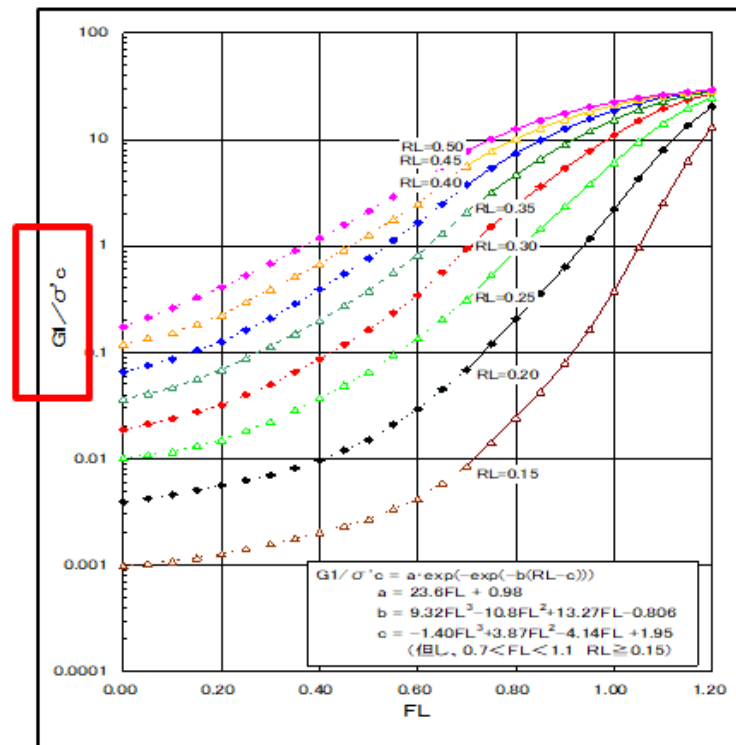
$$F_{sd} = \frac{\Sigma(cl + (W - u_0b - \Delta ub) \cos \alpha \tan \varphi)}{\Sigma W \sin \alpha}$$

2：静的液状化変形解析(ALID 手法)による沈下量算出

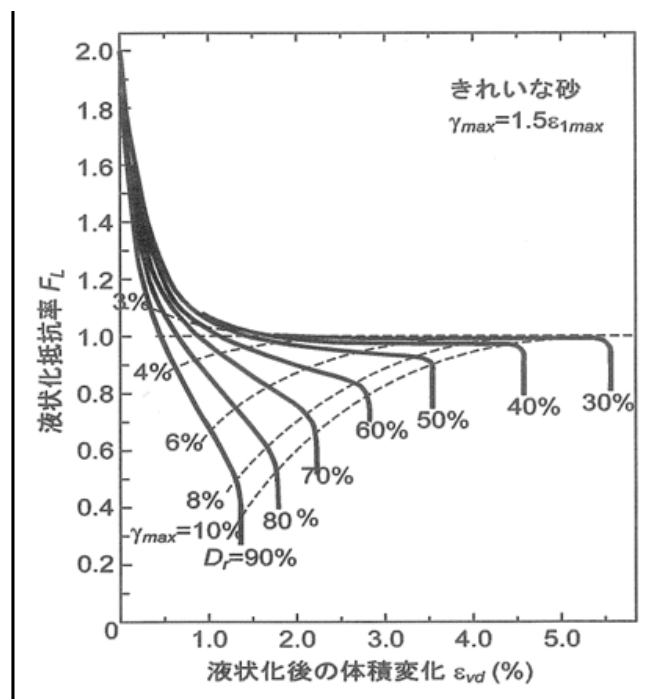
静的液状化変形解析手法【ALID】は，液状化時のせん断剛性低下に伴う沈下量や液状化後の過剰間隙水圧の消散に伴う沈下量を足し合わせた残留沈下量を算出する手法である。



液状化地盤の応力ひずみ関係



安田・稲垣式による $G1/\sigma'c$ と FL 関係



石原・吉嶺による過剰間隙水圧消散後の体積ひずみと FL 及び Dr の関係

3：静的液状化変形解析(ALID 手法)による沈下量検討結果

まず検討結果を表で表す。

「縦軸に天端沈下量、横軸に液状化層厚とし、RL0.20、RL0.25 において盛土高さ毎に算出された液状化層厚における沈下量をプロットした。Dr50%・設計水平震度 0.18 の条件下である。」(以後、上記の条件と記す)

3-1：地盤直下非液状化層 0 mにおける盛土高さ 2～10 mの沈下量

上記の条件で、**地盤直下液状化層 0 m**における盛土高さ 2m、6m、10mの ALID 静的解析を行い得られた沈下量を纏めた。

無対策・沈下量各々表にしている。

3-2：地盤直下非液状化層 1 mにおける盛土高さ 2～10 mの沈下量

上記の条件で、**地盤直下液状化層 1 m**における盛土高さ 2m、6m、10mの ALID 静的解析を行い得られた沈下量を纏めた。

無対策・沈下量各々表にしている。

3-3：地盤直下非液状化層 2 mにおける盛土高さ 2～10 mの沈下量

上記の条件で、**地盤直下液状化層 2 m**における盛土高さ 2m、6m、10mの ALID 静的解析を行い得られた沈下量を纏めた。

無対策・沈下量各々表にしている。

4-1：各ケースごとの沈下量（剛性低下＋過剰間隙水圧消散）整理

盛土高	RL	非液状化層	液状化層	無対策 沈下量(cm)			沈下の占める割合		対策 沈下量(cm)			沈下の占める割合	
				総沈下量	剛性低下による沈下量	過剰間隙水圧の消散による沈下量	剛性低下による沈下量	過剰間隙水圧の消散による沈下量	総沈下量	剛性低下による沈下量	過剰間隙水圧の消散による沈下量	剛性低下による沈下量	過剰間隙水圧の消散による沈下量
2	0.20	0	3	-25	-17	-8	67%	33%	0	0	0	-45%	145%
2	0.20	0	9	-128	-98	-29	77%	23%	-72	-51	-21	71%	29%
2	0.20	0	15	-207	-158	-49	76%	24%	-145	-103	-42	71%	29%
2	0.20	1	3	-17	-10	-6	61%	39%	-6	-2	-4	38%	62%
2	0.20	1	9	-77	-50	-26	66%	34%	-58	-34	-25	58%	42%
2	0.20	1	15	-126	-79	-47	63%	37%	-106	-61	-45	58%	42%
2	0.20	2	3	-11	-6	-5	56%	44%	-7	-3	-4	44%	56%
2	0.20	2	9	-50	-25	-25	50%	50%	-46	-21	-25	46%	54%
2	0.20	2	15	-84	-38	-46	46%	54%	-80	-35	-45	43%	57%
2	0.25	0	3	-4	-2	-2	52%	48%	0	0	0	-43%	143%
2	0.25	0	9	-33	-14	-20	41%	59%	-28	-10	-17	37%	63%
2	0.25	0	15	-59	-19	-39	33%	67%	-52	-15	-37	29%	71%
2	0.25	1	3	-1	0	-1	30%	70%	-1	0	-1	27%	73%
2	0.25	1	9	-17	-5	-12	30%	70%	-15	-4	-11	29%	71%
2	0.25	1	15	-30	-6	-24	20%	80%	-28	-5	-23	19%	81%
2	0.25	2	3	-1	0	-1	11%	89%	-1	0	-1	7%	93%
2	0.25	2	9	-8	0	-8	4%	96%	-7	0	-7	3%	97%
2	0.25	2	15	-14	0	-14	1%	99%	-12	0	-12	0%	100%
6	0.20	0	3	-13	-9	-4	70%	30%	0	0	0	29%	71%
6	0.20	0	9	-64	-39	-25	61%	39%	-48	-29	-19	60%	40%
6	0.20	0	15	-108	-62	-46	57%	43%	-86	-47	-39	55%	45%
6	0.20	1	3	-9	-6	-3	62%	38%	-5	-3	-2	66%	34%
6	0.20	1	9	-48	-25	-23	52%	48%	-41	-21	-19	52%	48%
6	0.20	1	15	-82	-38	-44	47%	53%	-71	-32	-39	45%	55%
6	0.20	2	3	-6	-3	-3	50%	50%	-5	-3	-2	53%	47%
6	0.20	2	9	-35	-15	-20	42%	58%	-30	-12	-18	41%	59%
6	0.20	2	15	-60	-21	-39	35%	65%	-53	-18	-36	33%	67%
6	0.25	0	3	-1	0	0	51%	49%	0	0	0	29%	71%
6	0.25	0	9	-20	-5	-15	25%	75%	-14	-4	-10	29%	71%
6	0.25	0	15	-36	-6	-31	15%	85%	-25	-4	-21	16%	84%
6	0.25	1	3	0	0	0	79%	21%	0	0	0	52%	48%
6	0.25	1	9	-10	-1	-9	12%	88%	-8	-1	-7	10%	90%
6	0.25	1	15	-20	0	-20	1%	99%	-16	0	-16	-2%	102%
6	0.25	2	3	0	0	0	38%	62%	0	0	0	33%	67%
6	0.25	2	9	-3	0	-3	-4%	104%	-2	0	-2	-5%	105%
6	0.25	2	15	-4	1	-5	-17%	117%	-4	1	-5	-18%	118%
10	0.20	0	3	-9	-5	-4	59%	41%	0	0	0	41%	59%
10	0.20	0	9	-53	-25	-28	47%	53%	-40	-24	-16	60%	40%
10	0.20	0	15	-90	-37	-53	41%	59%	-69	-35	-34	51%	49%
10	0.20	1	3	-7	-4	-3	53%	47%	-4	-2	-1	60%	40%
10	0.20	1	9	-44	-19	-25	44%	56%	-33	-16	-17	47%	53%
10	0.20	1	15	-76	-27	-49	36%	64%	-56	-22	-33	40%	60%
10	0.20	2	3	-4	-2	-2	49%	51%	-3	-2	-1	51%	49%
10	0.20	2	9	-33	-12	-21	37%	63%	-26	-9	-16	37%	63%
10	0.20	2	15	-63	-17	-46	27%	73%	-47	-13	-34	27%	72%
10	0.25	0	3	-1	0	0	92%	8%	0	0	0	38%	62%
10	0.25	0	9	-16	-4	-12	27%	73%	-11	-3	-8	31%	69%
10	0.25	0	15	-33	-5	-29	15%	85%	-21	-3	-18	16%	84%
10	0.25	1	3	0	0	0	70%	30%	0	0	0	73%	27%
10	0.25	1	9	-6	-1	-5	17%	83%	-5	-1	-4	16%	84%
10	0.25	1	15	-12	0	-12	3%	97%	-10	0	-10	3%	92%
10	0.25	2	3	0	0	0	59%	41%	0	0	0	51%	49%
10	0.25	2	9	-2	0	-2	9%	91%	-2	0	-2	12%	88%
10	0.25	2	15	-4	0	-4	-8%	108%	-3	0	-4	-7%	107%

1：レベル1地震動における無対策と SECURE-G 工法のケーススタディ

で説明しているように、今回の目的が RL0.2～0.25 内における沈下量をみることなので
過剰間隙水圧を考慮した円弧滑り（∠U 法）にて安全率 $F_s \geq 1$ であっても 沈下量を ALID 静的解析から求めた。

過剰間隙水圧を考慮した円弧滑り（∠U 法）にて安全率 $F_s \geq 1$ の場合は緑で数字表示している。
赤字表示は沈下量が 50cm を超えるものを示している。

4-2：各ケースごとのジオシンセティックス品番設定

盛土高	RL	非液状化層	液状化層	無対策安全率	品番
2	0.20	0	3	0.143	50L
2	0.20	0	9	0.121	100L 2段
2	0.20	0	15	0.121	100L 2段
2	0.20	1	3	0.693	50L
2	0.20	1	9	0.504	150L
2	0.20	1	15	0.504	100L 2段
2	0.20	2	3	1.469	50L
2	0.20	2	9	0.788	100L
2	0.20	2	15	0.667	150L
2	0.25	0	3	0.444	50L
2	0.25	0	9	0.419	100L
2	0.25	0	15	0.419	100L
2	0.25	1	3	1.469	50L
2	0.25	1	9	1.203	50L
2	0.25	1	15	1.039	50L
2	0.25	2	3	1.469	50L
2	0.25	2	9	1.469	50L
2	0.25	2	15	1.469	50L
6	0.20	0	3	0.237	200L
6	0.20	0	9	0.160	700L
6	0.20	0	15	0.160	500L 2段
6	0.20	1	3	0.561	150L
6	0.20	1	9	0.272	600L
6	0.20	1	15	0.272	800L
6	0.20	2	3	0.998	50L
6	0.20	2	9	0.409	500L
6	0.20	2	15	0.408	700L
6	0.25	0	3	0.664	50L
6	0.25	0	9	0.485	400L
6	0.25	0	15	0.485	400L
6	0.25	1	3	1.111	50L
6	0.25	1	9	0.832	150L
6	0.25	1	15	0.832	150L
6	0.25	2	3	1.217	50L
6	0.25	2	9	1.217	50L
6	0.25	2	15	1.217	50L
10	0.20	0	3	0.349	300L
10	0.20	0	9	0.181	600L 2段
10	0.20	0	15	0.181	900L 2段
10	0.20	1	3	0.612	400L
10	0.20	1	9	0.234	700L 2段
10	0.20	1	15	0.231	800L 2段
10	0.20	2	3	0.912	100L
10	0.20	2	9	0.573	800L
10	0.20	2	15	0.565	1000L
10	0.25	0	3	0.731	50L
10	0.25	0	9	0.642	500L
10	0.25	0	15	0.642	600L
10	0.25	1	3	1.034	50L
10	0.25	1	9	0.750	400L
10	0.25	1	15	0.750	400L
10	0.25	2	3	1.172	50L
10	0.25	2	9	1.172	50L
10	0.25	2	15	1.172	50L

緑表示は円弧滑り計算で $F_s \geq 1$ のものである

4-3：各ケースにおける対策工における沈下量軽減効果

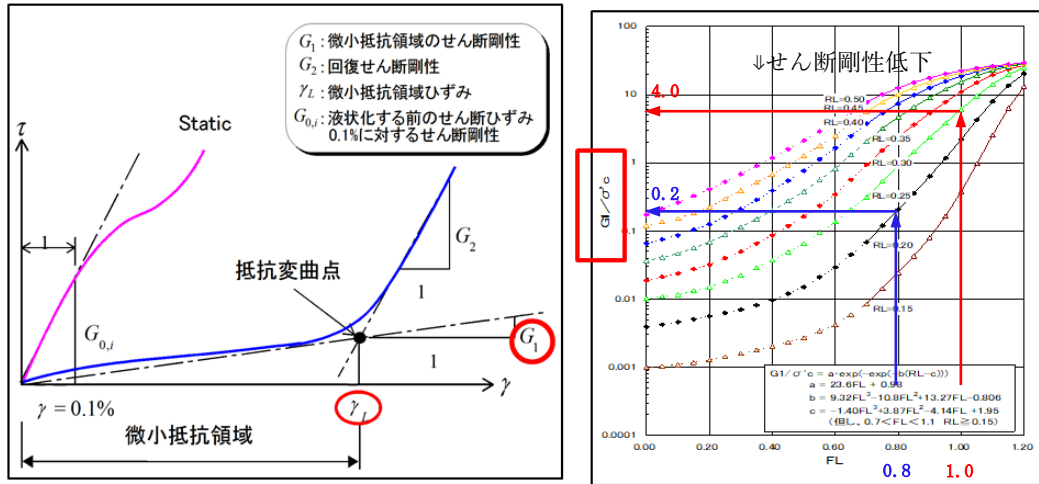
盛土高	RL	非液状化層	液状化層	無対策 沈下量(cm)			対策 沈下量(cm)			対策工による沈下抑制量
				総沈下量	剛性低下による沈下量	過剰間隙水圧の消散による沈下量	総沈下量	剛性低下による沈下量	過剰間隙水圧の消散による沈下量	
2	0.20	0	3	-25	-17	-8	0	0	0	100%
2	0.20	0	9	-128	-98	-29	-72	-51	-21	43%
2	0.20	0	15	-207	-158	-49	-145	-103	-42	30%
2	0.20	1	3	-17	-10	-6	-6	-2	-4	65%
2	0.20	1	9	-77	-50	-26	-58	-34	-25	24%
2	0.20	1	15	-126	-79	-47	-106	-61	-45	16%
2	0.20	2	3	-11	-6	-5	-7	-3	-4	33%
2	0.20	2	9	-50	-25	-25	-46	-21	-25	9%
2	0.20	2	15	-84	-38	-46	-80	-35	-45	5%
2	0.25	0	3	-4	-2	-2	0	0	0	100%
2	0.25	0	9	-33	-14	-20	-28	-10	-17	16%
2	0.25	0	15	-59	-19	-39	-52	-15	-37	11%
2	0.25	1	3	-1	0	-1	-1	0	-1	31%
2	0.25	1	9	-17	-5	-12	-15	-4	-11	9%
2	0.25	1	15	-30	-6	-24	-28	-5	-23	6%
2	0.25	2	3	-1	0	-1	-1	0	-1	10%
2	0.25	2	9	-8	0	-8	-7	0	-7	8%
2	0.25	2	15	-14	0	-14	-12	0	-12	11%
6	0.20	0	3	-13	-9	-4	0	0	0	100%
6	0.20	0	9	-64	-39	-25	-48	-29	-19	24%
6	0.20	0	15	-108	-62	-46	-86	-47	-39	20%
6	0.20	1	3	-9	-6	-3	-5	-3	-2	47%
6	0.20	1	9	-48	-25	-23	-41	-21	-19	16%
6	0.20	1	15	-82	-38	-44	-71	-32	-39	13%
6	0.20	2	3	-6	-3	-3	-5	-3	-2	23%
6	0.20	2	9	-35	-15	-20	-30	-12	-18	13%
6	0.20	2	15	-60	-21	-39	-53	-18	-36	11%
6	0.25	0	3	-1	0	0	0	0	0	96%
6	0.25	0	9	-20	-5	-15	-14	-4	-10	32%
6	0.25	0	15	-36	-6	-31	-25	-4	-21	31%
6	0.25	1	3	0	0	0	0	0	0	13%
6	0.25	1	9	-10	-1	-9	-8	-1	-7	23%
6	0.25	1	15	-20	0	-20	-16	0	-16	20%
6	0.25	2	3	0	0	0	0	0	0	13%
6	0.25	2	9	-3	0	-3	-2	0	-2	11%
6	0.25	2	15	-4	1	-5	-4	1	-5	13%
10	0.20	0	3	-9	-5	-4	0	0	0	100%
10	0.20	0	9	-53	-25	-28	-40	-24	-16	24%
10	0.20	0	15	-90	-37	-53	-69	-35	-34	23%
10	0.20	1	3	-7	-4	-3	-4	-2	-1	45%
10	0.20	1	9	-44	-19	-25	-33	-16	-17	24%
10	0.20	1	15	-76	-27	-49	-56	-22	-33	27%
10	0.20	2	3	-4	-2	-2	-3	-2	-1	23%
10	0.20	2	9	-33	-12	-21	-26	-9	-16	23%
10	0.20	2	15	-63	-17	-46	-47	-13	-34	25%
10	0.25	0	3	-1	0	0	0	0	0	94%
10	0.25	0	9	-16	-4	-12	-11	-3	-8	32%
10	0.25	0	15	-33	-5	-29	-21	-3	-18	36%
10	0.25	1	3	0	0	0	0	0	0	35%
10	0.25	1	9	-6	-1	-5	-5	-1	-4	17%
10	0.25	1	15	-12	0	-12	-10	0	-10	15%
10	0.25	2	3	0	0	0	0	0	0	-100%
10	0.25	2	9	-2	0	-2	-2	0	-2	5%
10	0.25	2	15	-4	0	-4	-3	0	-4	10%

緑色は無対策にても円弧滑りすることがないので対策工の効果からは除外する。

対策工による沈下抑制率は 20%～100%とばらつきが多いが、レベル 2 対策工においては沈下抑制効果が天端幅 12m で 35%以上あることを考えるとレベル 1 対策工は沈下の抑制効果率は低いことが分かる。液状化層が 9 m 以上になると効果に限界が有ることが分かる

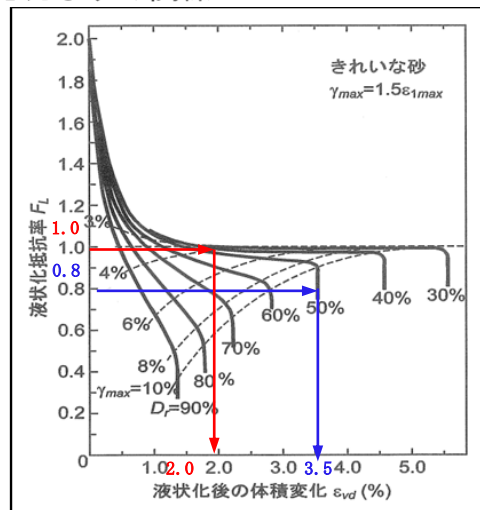
緑色表示は△U 法円弧滑り安全率 ≥ 1.0 、赤色表示は沈下量が 50cm を超える

◆ 剛性低下における沈下量及び過剰間隙水圧消散による沈下量の整理



液状化地盤の応力ひずみ関係

安田・稲城式による $G_1/\sigma'v$ と FL 関係



石原・吉嶺による過剰間隙水圧消散後の体積ひずみと FL 及び Dr の関係

	盛土直下の FL	せん断剛性/ 有効拘束圧 $G1/\sigma'c$	ΔU 消散後の 体積ひずみ	せん断剛性低下 による沈下 ΔU 消散 による沈下
RL0.2	0.8	0.2	3.5%	50～70% —
RL0.25	1.0	4.0	2.0%	— 60～80%

今回の検討結果において RL0.2 Dr50%をみると、盛土の下の液状化安全率 FL は約 0.8 であった。この結果を上図に当てはめると、液状化時のせん断剛性は初期せん断剛性から 0.2 倍となり、過剰間隙水圧消散後の沈下量は、その液状化層の 3.5%沈下が生じていることが導かれる。今回の検討結果において総沈下量の内、せん断剛性低下時における沈下が 5 割～7 割で、過剰間隙水圧の消散による沈下が 3 割～5 割である。

一方 RL0.25 Dr50%を眺めてみると盛土の下の液状化安全率 FL は約 1.0 であった。この結果を上図に当てはめると、液状化時のせん断剛性は初期せん断剛性から 4 倍となり、過剰間隙水圧消散後の沈下量は、その液状化層の 2.0%沈下が生じていることが導かれる。今回の検討結果において総沈下量の内、非排水時における沈下が 2 割～4 割で、過剰間隙水圧の消散による沈下が 6 割～8 割と大きい

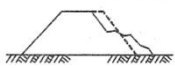



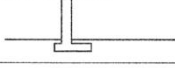
5：SECURE-G 工法変形抑制効果

5-1：当対策工の変形パターン

下記は災害の盛土変形パターンを表したものであるが、SECURE-G 工法の対策工変形パターンは、レベル2地震動遠心模型実験を各種3回行ったところ変形モードは、被災パターンIV型のように側方変位が無対策の50%以上に抑えられ、ストーンと沈下する形態であった。このことから被災パターン、及びそれにおける被災程度・被害度の説明を判断した。つまり、50cm未満の沈下量であれば盛土のごく一部に変状が見とめられるが、走行性に問題がない。なおボックスカルバートの段差など構造物の段差に関しては課題として残っている。

表-3.3.1 平地盛土の被災パターンと被災度分類

(1) 被災パターン分類表

被災パターン	被災模式図	被害形態
I型		のり面の流出、崩壊または亀裂の段差の発生が道路車線まで及ばず、のり層にかぎられるもの。
II型		盛土のすべり崩壊または亀裂、段差の発生が道路車線まで及ぶもの。
III型		破壊が基礎地盤におよび盛土形状が原型をとどめないもの。
IV型		盛土の一般的な沈下に伴って、盛土形状をある程度保ちつつ変形したもの。
V型		構造物背面の盛土が沈下および亀裂を起こしたもの。

(2) 被災度分類表

被災パターン	被災度	被災度の説明
I	B	亀裂幅15cm以上または段差量20cm以上
	C	亀裂幅15cm未満、かつ段差量20cm未満
II	A	亀裂幅30cmをこえ、かつ段差量50cmをこえたもの
	B	亀裂幅30cm以下または段差量50cm以下
III	A	—
IV	B	沈下量50cm以上
	C	沈下量50cm未満
V	B	沈下量20cm以上
	C	沈下量20cm未満

A：大被害（盛土が全面的に崩壊するか、損傷規模が道路車線の大半および走行が不可能な場合）

B：中被害（盛土が部分的に崩壊し、道路車線の一部に走行性の支障がある場合）

C：小被害（盛土のごく一部に変状がみとめられるが、走行性に支障のない場合）

D：無被害（盛土にとくに異常が認められない場合）

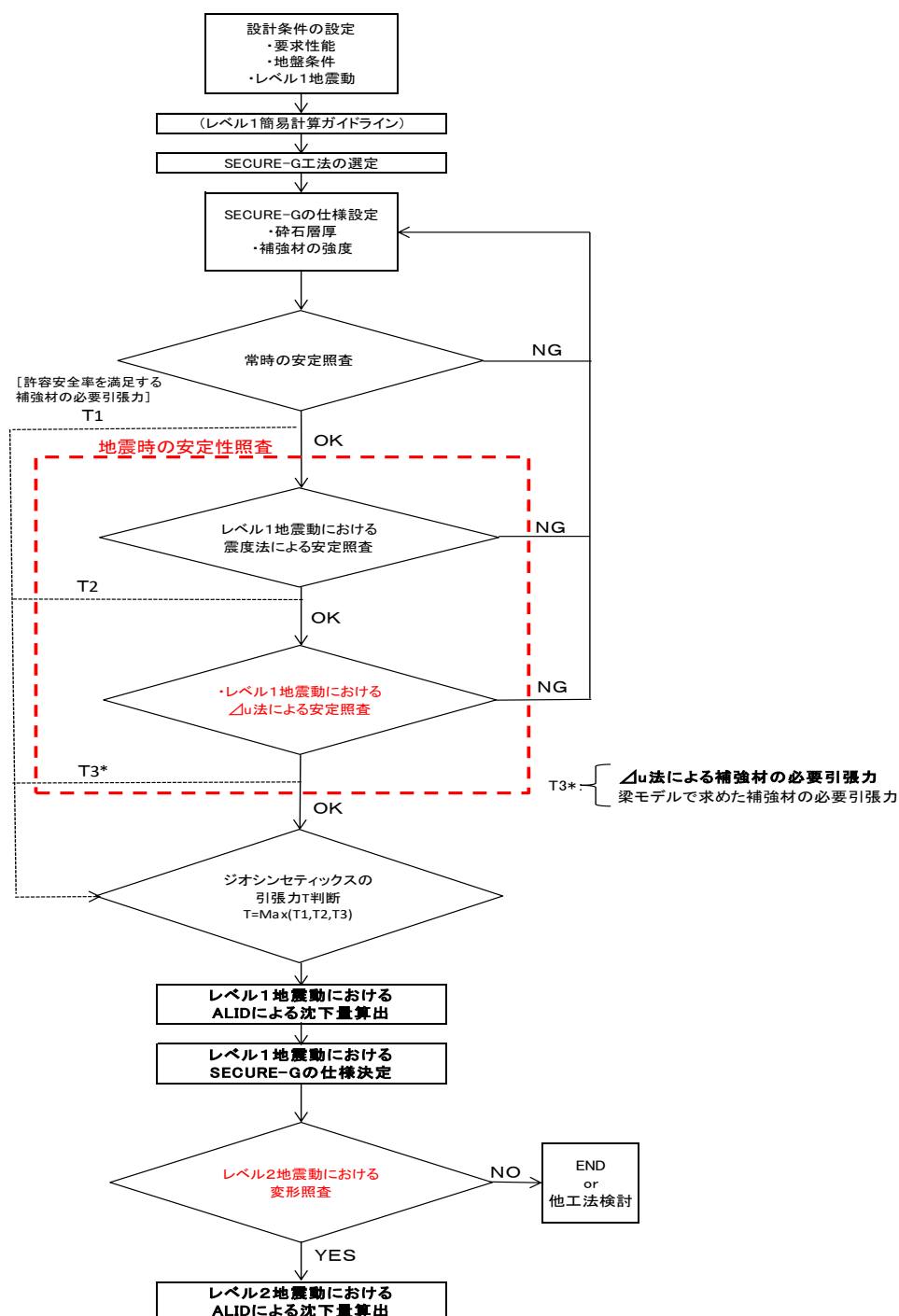
6：全体フローチャート

レベル1におけるフローチャートは下記の通りである。常時・地震時震度法・地震時 ΔU 法における円弧滑り計算を行い、最も必要強度の高いジオシンセティックス品番を選ぶ。

通常のフローはここまでであるが、今回簡易 SECURE-G 沈下量ガイドラインを設けているので、沈下量の概略がつかめるので、問題ないと判断できれば、より信頼性の高いレベル1地震動における SECURE-G 仕様を決定することになる。

また橋台背面など重要路線においてレベル2でかつ性能2の照査が必要な時は、レベル1で決まった SECURE-G に基づきレベル2の ALID 照査を行い、所定の沈下量に収まっているかどうか判定することが可能である。

なおレベル2地震動における SECURE-G 検討に関しては SECURE-G 設計・施工マニュアルに詳しいので、必要時は参照していただきたい。



7：留意事項など

7-1：RL0.2～RL0.25 内における沈下量算出

ケーススタディ範囲内の例えば RL=0.22 における値など次の数式から導き出せる

$$S_{0.22} = S_{0.2} - \frac{(S_{0.2} - S_{0.25})}{(0.25 - 0.2)} * (0.22 - 0.2)$$

$S_{0.2}$ ：RL0.2 の時の沈下量（グラフ記載の式から算出）

$S_{0.25}$ ：RL0.25 の時の沈下量（グラフ記載の式から算出）

$S_{0.22}$ ：RL0.22 の時の沈下量

※ $0.2 \leq RL \leq 0.25$

7-2：課題

例えば沈下量が対策をしても 50cm を超えるような場合、縦断方向上は形状を保持している
るので問題ないが、ボックス部などとの構造物の段差などは課題として残っている。

以上