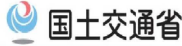
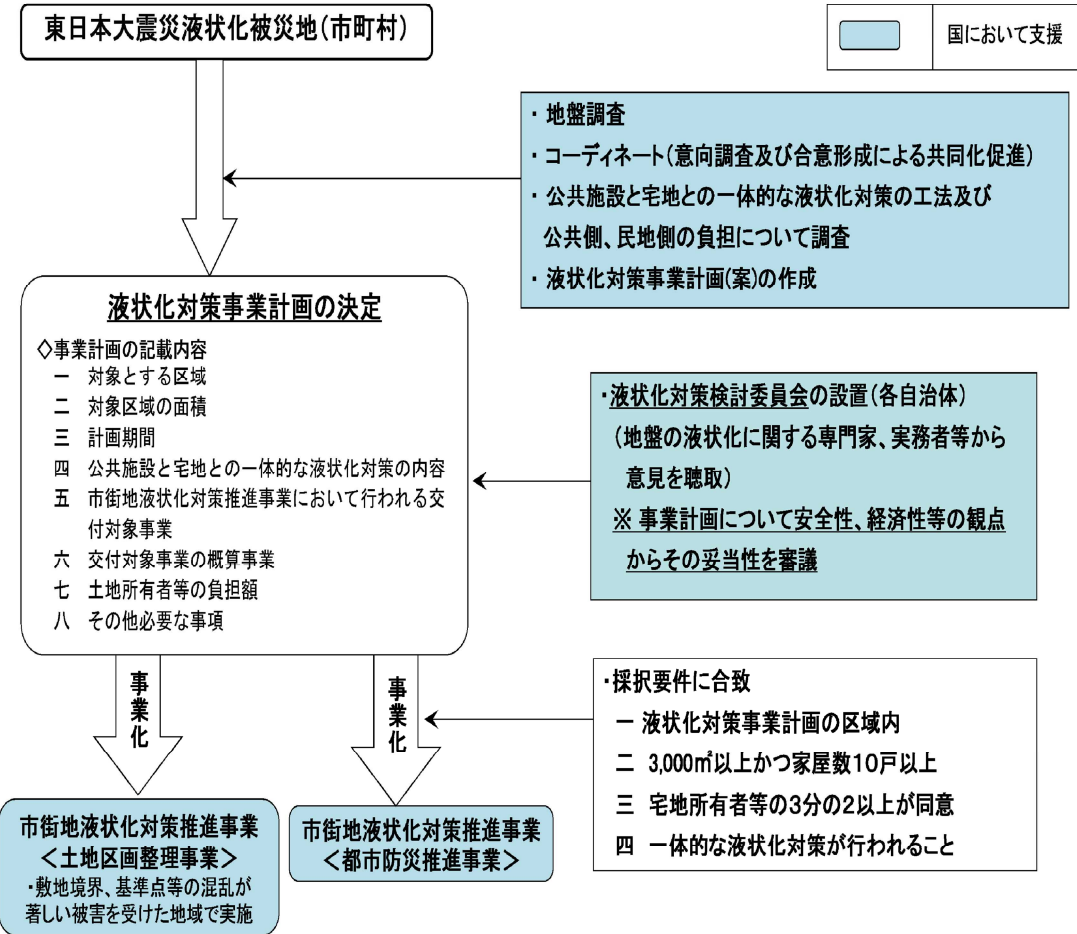


【復興交付金事業計画の個別事業の実績に関する評価様式】

事業番号	D-19-1
事業名	液状化対策事業(調査、事業計画の作成)
事業費	899,933 千円 (国費：674,950 千円)
事業期間	平成 23 年～平成 26 年
事業目的・事業地区(必要に応じ、別紙として地図を添付)	<p>【事業目的】</p> <p>神栖市内において、地盤の液状化により著しい被害を受けた 18 地区において、再び液状化の被害を軽減するため液状化対策事業を実施するうえで、基礎資料となる測量や地質調査、有効な工法の選定を行う。</p> <p>【液状化対策推進事業計画フロー】</p> <div style="text-align: right; margin-bottom: 10px;">  </div> <h3 style="text-align: center; color: #0070C0;">液状化対策推進事業着手までのフロー</h3>  <pre> graph TD A[東日本大震災液状化被災地(市町村)] --> B[液状化対策事業計画の決定] C[地盤調査 ・コーディネート(意向調査及び合意形成による共同化促進) ・公共施設と宅地との一体的な液状化対策の工法及び公共側、民地側の負担について調査 ・液状化対策事業計画(案)の作成] --> B D[液状化対策検討委員会の設置(各自治体) (地盤の液状化に関する専門家、実務者等から意見を聴取) ※ 事業計画について安全性、経済性等の観点からその妥当性を審議] --> B E[採択要件に合致 一 液状化対策事業計画の区域内 二 3,000㎡以上かつ家屋数10戸以上 三 宅地所有者等の3分の2以上が同意 四 一体的な液状化対策が行われること] --> B B -- 事業化 --> F[市街地液状化対策推進事業 <土地区画整理事業> ・敷地境界、基準点等の混乱が著しい被害を受けた地域で実施] B -- 事業化 --> G[市街地液状化対策推進事業 <都市防災推進事業>] </pre>

【液状化事業計画に伴う調査】

液状化事業計画にあたり、液状化判定の為に家屋調査と地盤調査を行った。

① 家屋調査

地震による液状化で家屋の傾きや沈下等が発生していることから、測量調査により液状化被害状況を把握し、液状化対策範囲の決定の判断材料とした。

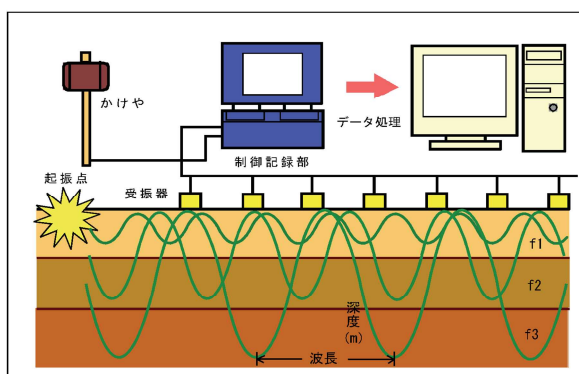
② 地盤調査

液状化層を起こす砂層の層厚の調査及び貫入試験による N 値の調査、粘性土がある場合の圧密試験などをボーリング調査により行った。

しかし、ボーリング調査だけの地盤把握は難しく、対象地区全体を面としてとらえた場合、整合性が取れないことがあることから、地盤の状況を面的にとらえることのできる表面波探査機を採用し、地盤固さを測定することにより、対象地区の地盤状況判断とした。

●表面波探査とは？

地中を伝わる弾性波の中でも、地表などの自由面に沿って伝搬する波動を表面波といいます。この波動は波長の長さによって伝わる経路が異なるため、地盤の S 波速度構造に応じて周波数と速度がいくつにも変化します。この分散の仕方から逆に S 波速度構造を導き出すのが表面波探査です。S 波速度構造から他の物性値（N 値等）に換算が出来ます。

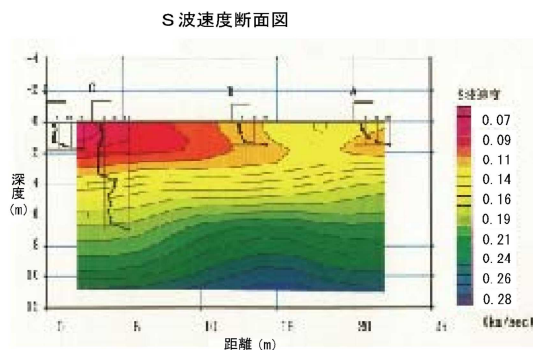
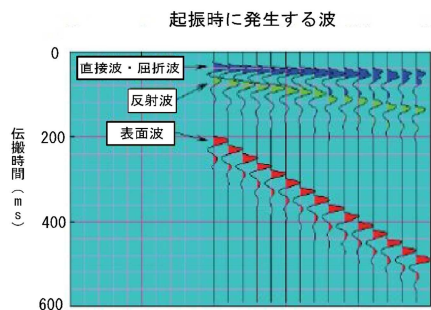


●優れた起振効率

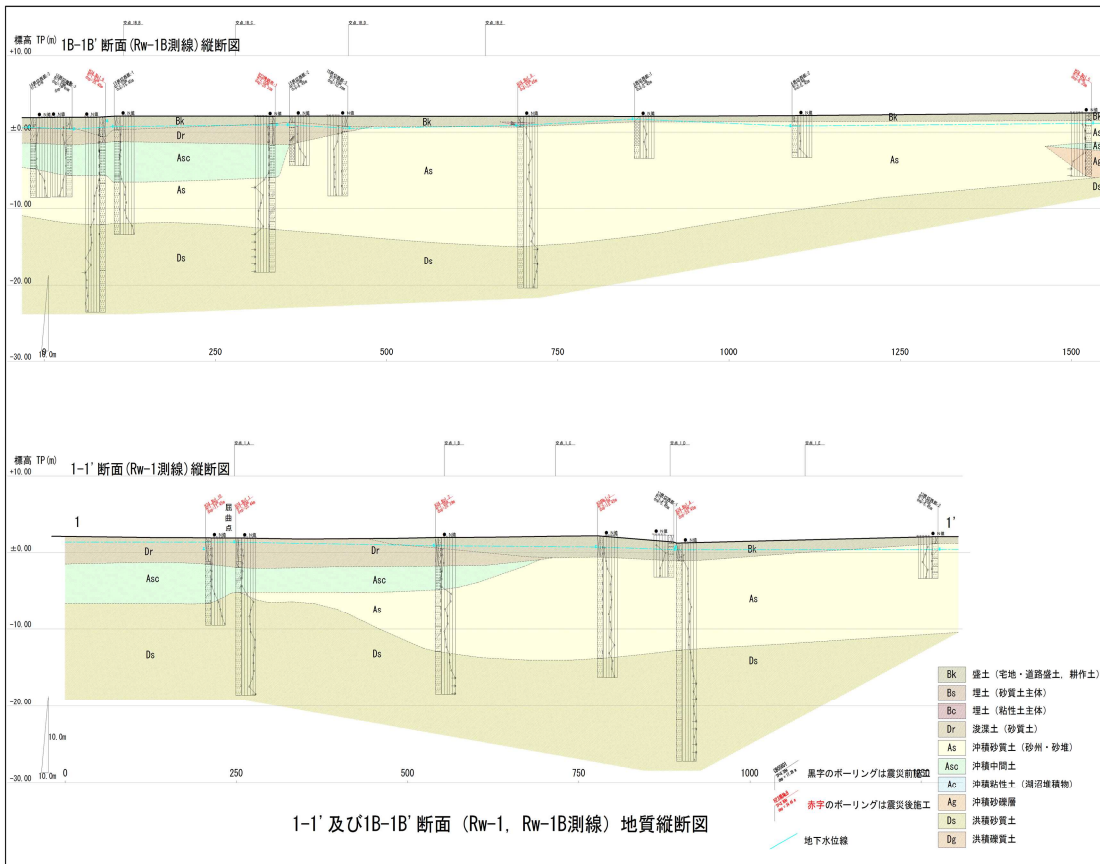
起振された波動エネルギーの中で表面波は67%を占めています（S波26%P波7%）。これはエネルギーが大きくノイズに強いことを示しています。

●二次元断面の解析図

解析結果は S 波速度構造を二次元断面で表したものです。また層構造の中に低速層を挟んでいても解析できます。



【参考- ボーリング調査と表面探査による地盤状況図】



【液状化対策検討委員会の設立】

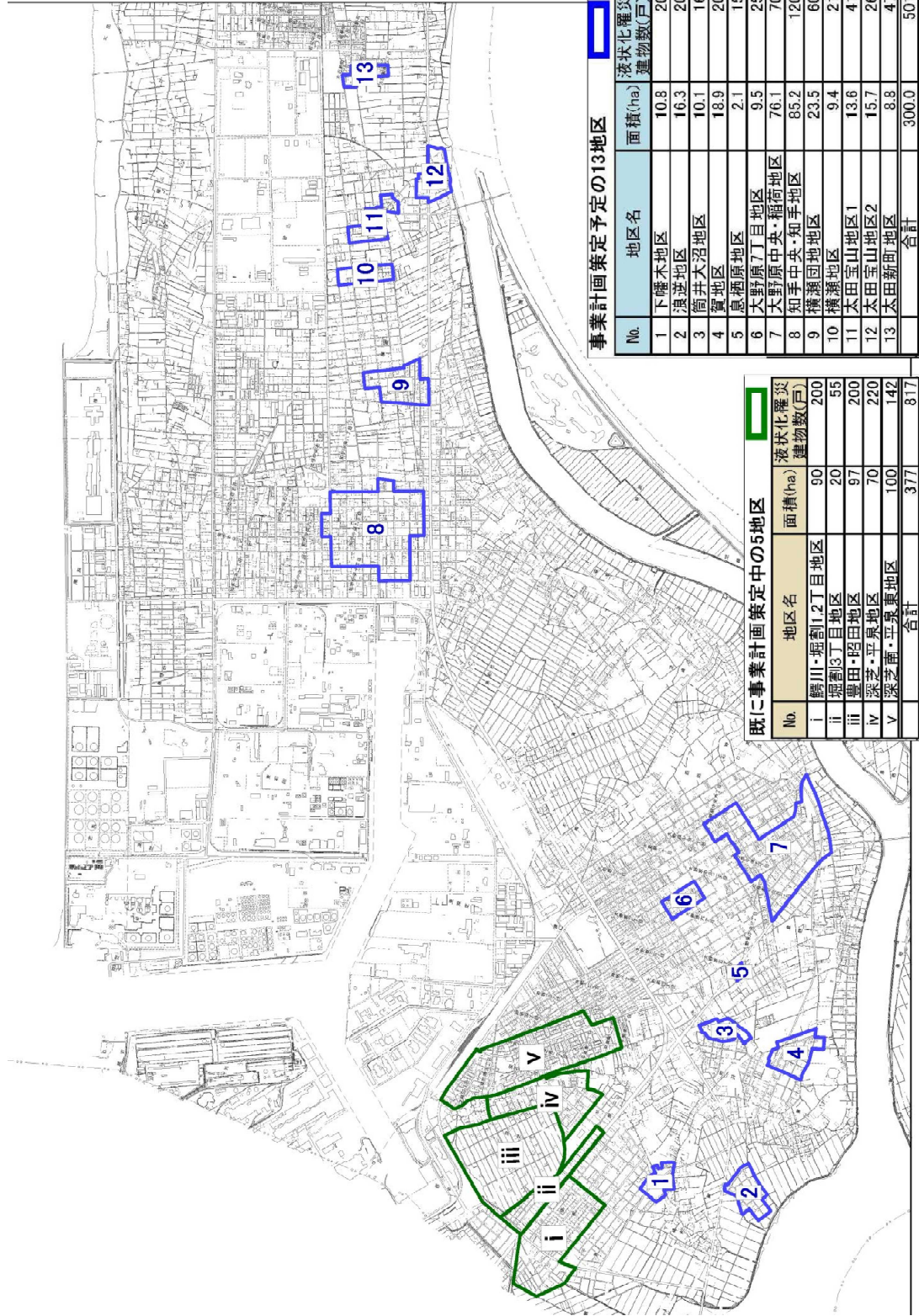
液状化対策についての専門化の意見及び住民の意見を取り入れるため、東京電気大学の安田進教授を委員長とした総勢8名の委員構成より、神栖市液状化対策検討委員会を設立した。

(委員)

- | | | |
|-------|---------------|-----------|
| 安田 進 | 東京電機大学 | 教授 |
| 山田 恭央 | 筑波大学 | 教授 |
| 庄司 学 | 筑波大学 | 教授 |
| 安原 一哉 | 茨城大学 | 教授 |
| 村上 哲 | 茨城大学 | 教授 |
| 桑原 文夫 | 日本工業大学 | 教授 |
| 秋山 武清 | 神栖市都市計画審議会会長 | 青山学院大学 教授 |
| 池田 美穂 | 神栖市都市計画審議会副会長 | 芝設計株式会社 |

検討委員会により議論を重ねた結果、経済性に優れる地下水位低下工法を採用した。

【事業地区】



事業計画策定予定の13地区

No.	地区名	面積(ha)	液状化被災 建物数(戸)
1	下幡木地区	10.8	20
2	浪逆地区	16.3	20
3	菅井大沼地区	10.1	16
4	賀地区	18.9	20
5	息酒屋地区	2.1	15
6	大野原丁目地区	9.5	25
7	大野原中央・稲荷地区	76.1	70
8	知手中央・知手地区	85.2	120
9	樽瀬団地地区	23.5	60
10	横瀬地区	9.4	21
11	太田宝山地区1	13.6	41
12	太田宝山地区2	15.7	26
13	太田新町地区	8.8	47
合計		300.0	501

既に事業計画策定中の5地区

No.	地区名	面積(ha)	液状化被災 建物数(戸)
i	鱒川・堀割1,2丁目地区	90	200
ii	堀割3丁目地区	20	55
iii	豊田・沼田地区	97	200
iv	深芝・平泉地区	70	220
v	深芝南・平泉東地区	100	142
合計		377	817

事業結果

鰐川・堀割（1丁目，2丁目），堀割（3丁目），豊田・昭田，深芝・平泉，深芝南・平泉東，下幡木，浪逆，筒井大沼，賀，息栖原，大野原7丁目，大野原中央・稲荷，知手中央・知手，横瀬団地，横瀬，太田宝山（1地区），太田宝山（2地区），太田新町地区を調査した結果，鰐川，堀割地区では，地下水位を地表面から-3mに維持することで，再液状化の抑制効果が得られることとなった。

*別紙 参照

事業の実績に関する評価

①事業結果の活用状況に関する調査・分析・評価

調査を実施した結果，鰐川・堀割地区での地盤や地下水位等の調査結果及び実証実験の結果，地下水位を地表面から-3mに維持することで，再液状化の抑制効果が得られることから，地下水位低下工法を有効な手法として選定し，液状化対策を行う地区として選定することができた。

②コストに関する調査・分析・評価

地質調査と地表面探査を同時に行うことで，ボーリング調査の箇所数を減らすことができ，コストの削減につながった。

③事業手法に関する調査・分析・評価

液状化対策検討委員会の学識者の意見を取り入れ，より適切な手法による調査業務を実施することができた。

事業担当部局

都市整備部 都市計画課 都市整備 G 電話番号：0299-90-1184

神栖市液状化対策の進捗状況について(平成28年4月時点)

○先行調査地区 5地区

番号	地区名	対策工法の選定等	現 状
i	鰐川、堀割1・2丁目地区	地盤や地下水位等の調査結果及び鰐川地内での実証実験の結果、地下水位を地表面から-3mに維持することで、再液状化の抑制効果が得られることから、地下水位低下工法が当地区では有効な液状化対策工法として選定されました。	地下水位低下工法により工事中です。
ii	堀割3丁目地区		
iii	豊田・昭田地区	地下水位低下工法が有効ですが、標高、地盤状況等から排水方法の想定ができないこと、周辺への影響が懸念されること、揚水ポンプの維持管理での課題が懸念される事等から、液状化対策の実施は困難であると判断しました。	市街地液状化対策事業の実施は困難です。
iv	深芝・平泉地区	平泉東地内において実施した不飽和化工法、立坑井戸等の実証実験の結果、当地区においては、地下水量が膨大であり、また地盤の問題から液状化対策の実施は困難であると判断しました。	市街地液状化対策事業の実施は困難です。
v	深芝南・平泉東地区		

○調査地区 13地区

番号	地区名	対策工法の選定等	現 状
1	下幡木地区	地区内の一部で地下水位低下工法が有効ですが、民有地内での工事が必要となり、地権者の方に多大な工事の負担金が生じます。このため、液状化対策の実施は困難であると判断しました。	市街地液状化対策事業の実施は困難です。
2	浪逆地区	地下水位低下工法で対策効果が得られますが、住宅が少ないことから、費用対効果の点で復興交付金の対象外となります。このため、液状化対策の実施は困難であると判断しました。	市街地液状化対策事業の実施は困難です。
3	筒井大沼地区	地下水位低下工法が有効ですが、対策効果が少ない街区もあること、地区内に点在する深い掘削地の液状化により、建物が傾く可能性が残るため、液状化対策の実施は困難であると判断しました。	市街地液状化対策事業の実施は困難です。
4	賀地区	概ね再液状化の影響は少ないと予測されますが、一部地下水位低下工法で対策効果が得られる地区があります。しかし住宅が少なく、費用対効果の点で復興交付金の対象外となります。このため、液状化対策の実施は困難であると判断しました。	市街地液状化対策事業の実施は困難です。
5	息栖原地区	再液状化の可能性が高い地区ですが、地下水位が現状で-3m以下のため、地下水位低下工法の施工ができません。その他の工法は地権者の方に多大な工事費負担が生じることから、液状化対策の実施は困難であると判断しました。	市街地液状化対策事業の実施は困難です。
6	大野原7丁目地区	再液状化の可能性が高い地区ですが、地下水位が現状で-3m以下のため、地下水位低下工法の施工ができません。その他の工法は地権者の方に多大な工事費負担が生じることから、液状化対策の実施は困難であると判断しました。	市街地液状化対策事業の実施は困難です。
7	大野原中央・稲荷地区	再液状化の可能性が高い地区ですが、地下水位が現状で-3m以下のため、地下水位低下工法の施工ができません。その他の工法は地権者の方に多大な工事費負担が生じることから、液状化対策の実施は困難であると判断しました。	市街地液状化対策事業の実施は困難です。
8	知手中央・知手地区	地下水位低下工法が有効ですが、実証実験の結果から、止水効果が確認出来ず、対策地区周辺に及ぼす影響、排水方法、維持管理での課題が懸念されることから、液状化対策の実施は困難であると判断しました。	市街地液状化対策事業の実施は困難です。
9	横瀬団地地区	再液状化の可能性が高い地区ですが、地下水位が現状で-3m以下のため、地下水位低下工法の施工ができません。その他の工法は地権者の方に多大な工事費負担が生じることから、液状化対策の実施は困難であると判断しました。	市街地液状化対策事業の実施は困難です。
10	横瀬地区	再液状化の可能性が高い地区ですが、地下水位が現状で-3m以下のため、地下水位低下工法の施工ができません。その他の工法は地権者の方に多大な工事費負担が生じることから、液状化対策の実施は困難であると判断しました。	市街地液状化対策事業の実施は困難です。
11	太田宝山区1	再液状化の可能性が高い地区ですが、地下水位が現状で-3m以下のため、地下水位低下工法の施工ができません。その他の工法は地権者の方に多大な工事費負担が生じることから、液状化対策の実施は困難であると判断しました。	市街地液状化対策事業の実施は困難です。
12	太田宝山区2	地区内の一部で地下水位低下工法が有効ですが、民有地内での工事が必要となり、地権者の方に多大な工事の負担金が生じます。このため液状化対策の実施は困難であると判断しました。	市街地液状化対策事業の実施は困難です。
13	太田新町地区	地下水位低下工法が有効ですが、対策効果が少ない街区もあること、地区内に点在する深い掘削地の液状化により、建物が傾く可能性が残るため、液状化対策の実施は困難であると判断しました。	市街地液状化対策事業の実施は困難です。