

近未来の道路メンテ用調査機の製造・販売事業計画書（詳細編）
（らくらくチェッカー：呼称）

サーフテクノ・ラボ（ www.surftechno.jp ）
愛知県一宮市猿海道 1 丁目 9 番 3 号
第三コーポモリタ 401 号
090-1092-9289 fukuhara@surftechno.jp

1. はじめに

身近な社会資本での一つの道路は、経済成長期に建設されたものが大半で現在は、修繕時期が来ている。そうした中、国は、「H29 年度に舗装点検要領が改訂」したが、内容的に「現状に相応しくない」と感じられる点がある。これを地方自治体が「順守すると道路は、益々悪くなる」と想定され下記する。

- (1) 現代車両の機溝・性能や社会環境との「マッチングが悪い」。(特性値)
 - (2) 目視調査結果の「数値判定は精度が悪く」実用が難しい。
 - (3) 「判定根拠が乏しく」改善が必要。(土木研究所が研究結果を報告) *1)
 - (4) 総合的に鑑みると「経済効果が出ない」。地方自治体では、順守できない。
- 以上と考えられ問題が多い。必要性等の詳細を次・次々事項に追記する。

2. 改善の必要性や必須事項について

道路は、自然土壌の上に多層の構造を「人工的に作った構造物」である。この構造物には、寿命があり、従来は USA 模倣の MCI(：管理指数)を使い PMS(：舗装維持管理システム)で運用していたが、上手く行かず上記(H29 舗装点検要領)に改定された。

H29 年度・舗装点検要領は下記に示すよう「健全度を重視」している。

- (1) 5 年毎・対象路を「目視による」①クラック②わだち掘れ③IRI(新指標)を調査
- (2) 「判定基準」：①②は良好<20<表面補修<40<修繕,③IRI は新規の為暫定値：良好<3<表面補修<8<修繕
- (3) MCI 活用を止め路面「個別の性状値で判定」する。(旧 MCI は総合指数)
- (4) 不適切内容のまとめ

従来の狙い	調査項目	調査項目	新しい狙い	特長：
健全度	クラック	クラック	無意味	平面情報のクラック：無理
安全走行	わだち掘れ	わだち掘れ	自転車保護	近代車両の走行安定性向上：非
乗り心地	平たん性	IRI	健全度	健全度予測の可能性大
日本独自	MCI	静摩擦係数	ブレーキ・	ハンドリングで必須要素
USA 模倣	PMS	点検要領	開発要	運用モデルの開発要

従来手法 ← → H29 年度点検要領 図-1 従来法と新法の比較

4. 改善必要の背景詳細：

道路の維持管理に必要な不可欠な事項を俯瞰的に纏めると

(1) 路面の性能管理：滑らず・平らな連続：(利用者立場から供用サービス指数)

(2) その路面を支える舗装の構造的健全度評価または予測：(管理者立場)

①「滑らず・平らな路面性能」と②「舗装の構造的健全度」が判る調査で近未来では、十分であると想定できる。

「従来の調査は、過剰規定」であり、活用できず意味の無い調査結果がゴミの山と存在している。特に「調査費用と時間が膨大」であった。

(1) 路面性能(平らな) (2) 舗装の構造的健全度が重要と考えられる。国の動向も同じであるが、竜頭蛇尾で判定の根拠が乏しい実施形態になっている。

「すべりの重要性」を下記する。

(1) については高齢運転者増加で、事故多発が想定できる。また、自動車は知能化・高性能化(走破・乗り心地・ブレーキ操舵性能等)されて自動運転や運転サポート System 車両になるが、自動車の基本機能「走る・曲がる・止まる」は、タイヤと路面の相互作用(摩擦力)が働き動作するものである。いくら自動ブレーキ付き車両でも事故は起きることが想定される。

しかし、「路面のすべりに関する管理」は殆ど実施されていない現状である。また、すべりの管理目標値が決まっておらず、すべり抵抗測定結果は反映されない測定である。

他には、コーナー部の「スピニアウト防止策」等(静摩擦係数 μ が必要でABSブレーキには活用できていない。更には、自動運転時の路面状況による「適切なハンドリング」等がある。次に「舗装の構造的健全度」について述べる。

(2) の舗装の構造的健全度については、路面に錘を落下させて路面のたわみを測る FWD 調査が主流であるが、「費用・時間の膨大と交通規制」を伴う手法で安全上好まれていない現況である。

国が進める MWD という「走行中に測定可能」の開発が行なわれているが、中間報告では思わしくない結果になっている。^{*2)}

また、路面性状値から推計する手法を土木研究所が行い報告しているが、これも思わしくない結果である。^{*1)}

弊社は平成 18 年から長年に IRI 用・縦断プロファイラーの開発を行い、その測定値：「縦断形状の変化から舗装の強度予測」の可能性知見を得て、実用化を志している。

現状は、「土木研究所の報告と同等以上の結果」が得られている。

H29 年度・舗装の点検要領調査で取得の縦断プロファイルから健全度予測解析が出来るから一石二鳥の相乗効果も得られる経済的効果は大きく、財政難^{*3)}の「多い地方自治体に相応しい」手法である。

また、環境省が規制する交通振動は、各市町村が担当している。路面形状から振動励起力を算出する開発により 65db(a)>であるか否かの判定が可能になった。

3. 1パス調査 System の概要

舗装の点検要領は「目視調査を原則」とするが,IRI (国際ラフネス指数) 調査は人の目の特性 (遠近視差と重なり調査値と分離が出来ない) から難しい。そこで、「**簡便な機械式調査機械 (IRI・すべり項目)**」を使用する方式にした。

1パス調査機の概要：下記に示す。

測定器の呼称： 処理解析：(単位)

- ①：IRI プロファイラ：IRI 解析専用ソフト (PC 版) (mm/m)
 - ：構造的健全度解析専用ソフト (舗装体 E・路床の支持力・他)
 - ：交通振動予測 (db(a))
- ②：すべり測定器：静摩擦係数(μ)解析専用ソフト
- ③：クラックデジカメ：AI ソフト・クラック率 (%)
- 4：わだち掘れ(目視)：掘れ量 (mm) (表層厚の 50mmを目視基準)：大・中・小判別
- 5：調査結果のまとめ：舗装点検要領を順守するフォーマット形式・電子地図貼り付け

4. 調査の流れと調査結果の表示

(1) 簡易版「舗装点検車両」で現地データを収集 (一般車両と併行可)

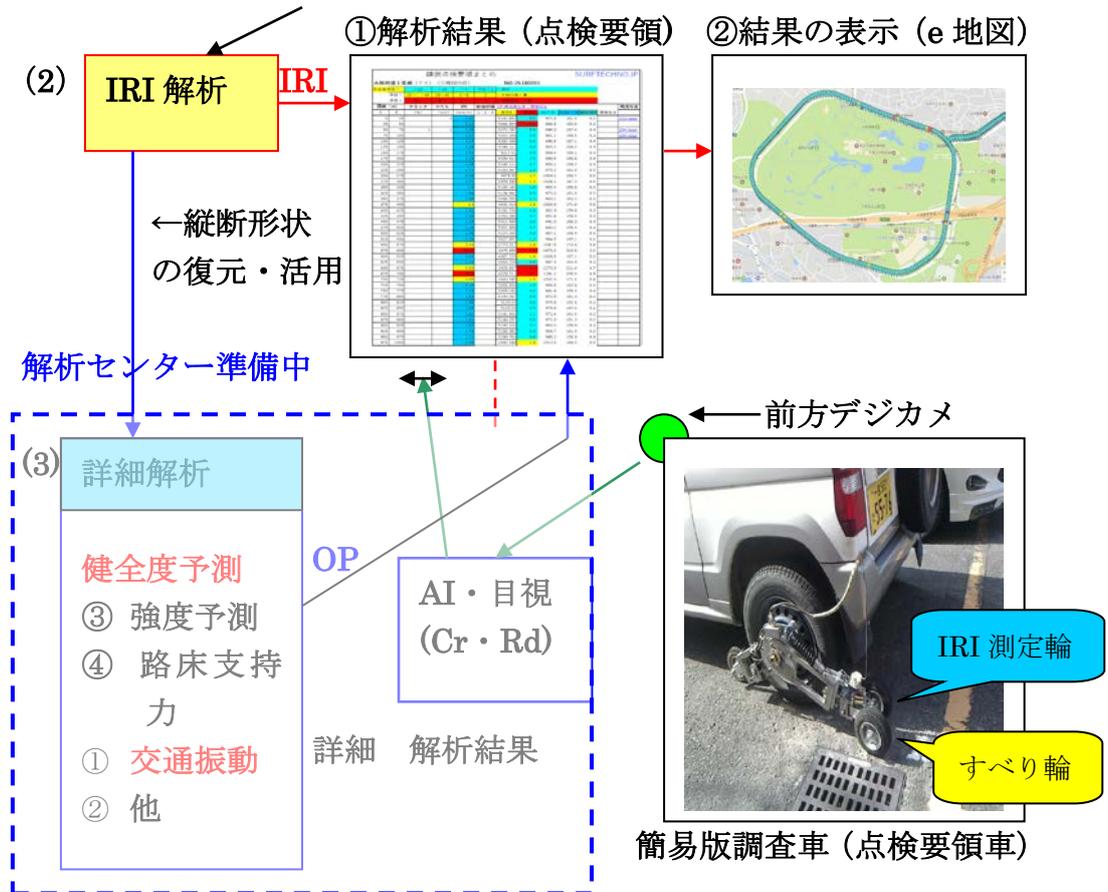


図-2 調査の流れと成果物

5. 国の動向と市場性について

国は、国道管理を H29 年度より従来調査法を改め簡易な手法に改定した。道路の 8 割を占める地方道管理においてもこれを順守するのが通例である。

道路の維持管理は、各地方自治体に移りつつある形式は色々在るが、実務は確実に移行の傾向に在る。また、地方自治体の保有資産は道路全体の 80% であり、営業展開は、量からして各地方自治体になる。

道路の構成を下記する。 * 4) (平成 10 年度)

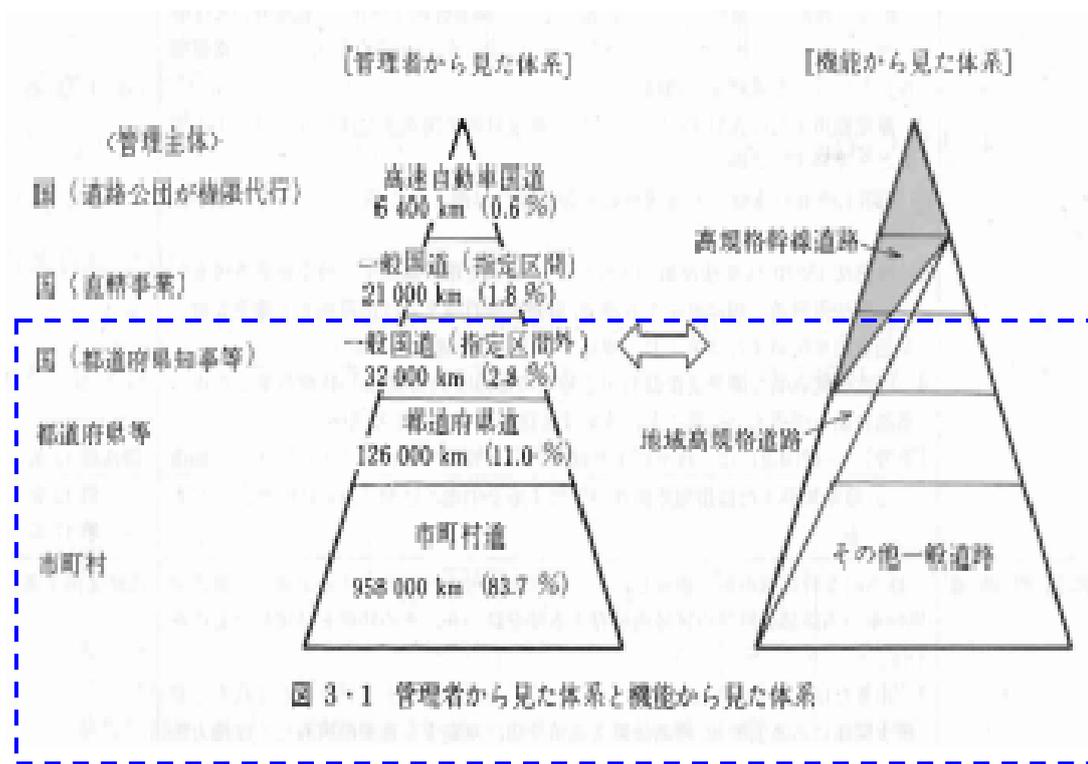


図 3-1 管理者から見た体系と機能から見た体系 営業対象域

(1) 対象市場の範囲 : (1116000Km) / (全国 ≒ 1143400Km) ≒ (97.6%)

機能・構成が同じ指定外国道以下の道路の「維持管理は各地方自治体」が行っている。指定外国道・都道府県道・市町村道 (32000+126000+958000=1116000Km で「全体の 97.6% で大半」である。(平成 10 年度 : 全体量 ≒ 1143400Km)

同じ機能・構成構造の道路であれば、「弊社の商品・技術は活用」できる。

(2) 対象自治体数 : 47 都道府県 + 市町村 (約 1700)

各自治体の保有対象量には違いが在る。しかし市場規模予測は調査距離 * 単価 * 占有率 * 調査ピッチで決まる。(調査受託及びハード販売を想定)

① 市場規模 (受託) ≒ 16 億 8079 万円・年 (1143400Km * 約 30000 円/Km * 49% * 0.2 * 0.5 (主要路線))

② ハード販売 ≒ 8 億 3300 万円・年 (地方自治体数 (1700 役所) * 単価 (1000 万 * 占有率 * 耐久年 5 * 0.5 (主要自治体) : 1700 役所 * 1000 万円 * 0.49 * 1/5 年 =

6. 周知&営業活動：

(1) 地方自治体の現状（日本総研レポート参照）

2010年度・各自治体からのアンケート調査の纏めによると下記のようなのである。

（社会資本ストックの更新、維持・管理の財政的な課題の状況、その効果的・効率的な手法の取り組み状況等）

- ① 社会資本ストックの更新・維持管理が財政上の課題として既に顕在化していると回答した自治体は全体の73.5%になった。また1～5年以内に顕在化する、6～10年以内に顕在化すると回答した自治体をあわせると90.7%となった（図-2）。
- ② 深刻度：。道路（第2位）や上・下水道に関しては現時点でこれら社会的インフラと比較し何の手立ても打たれていないことから、早急な対応が望まれることとなる。例えば、道路管理業務は、「新設・改築に係わる業務」「維持修繕に係わる業務」「防災に係わる業務」「質的向上に係わる業務」「運用管理に係わる業務」等のことをいい、道路管理者（国、都道府県、市町村）が行うこととされており（道路法）、許認可など公権力の及ぶ範囲が極めて広範かつ複雑になっており、庁舎や文化施設などの多くの社会的インフラのシンプルさ（民間活力の導入しやすさ）とは異なるものである。
- ③ アンケート調査結果のまとめ：図-4ようになった。「道路は問題あり。」

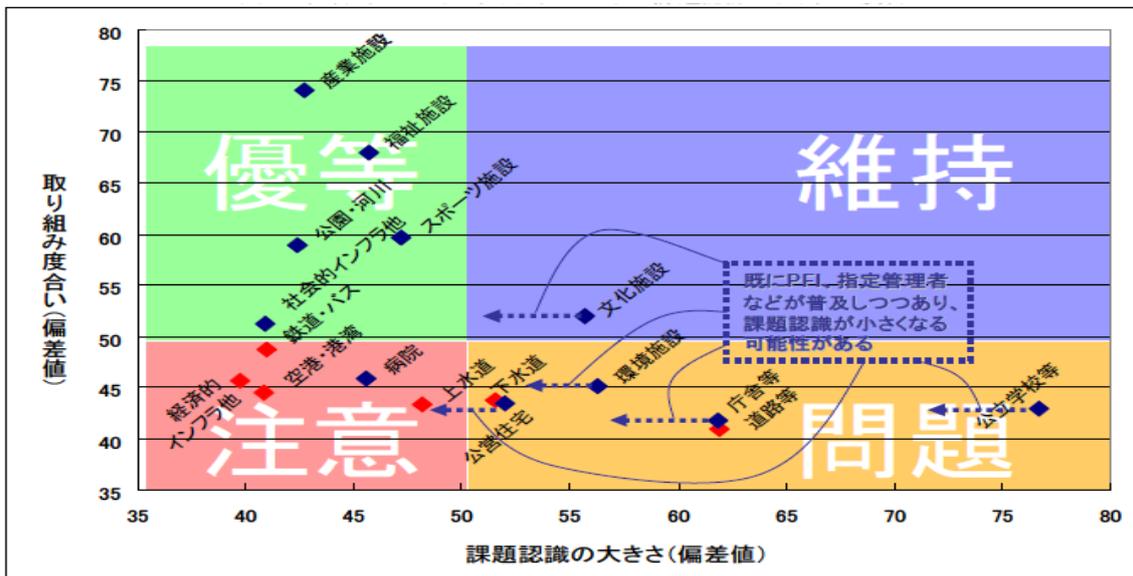


図-4 経済的インフラと社会的インフラの課題認識（横軸）と取り組み度合い（縦軸）

地方自治体は、財政難で「道路の維持管理に関する予算がない」。また、「対策も出ていない」。また、縦社会が広域かつ複雑である。更には「人事考課が減点主義で保身主義が伴い改革意識は生まれえない」と思われる。財源は皆の血税にもかかわらず「従来は非合理的手法で行われていた」。

(2) 「新しい調査・管理手法は,周知活動」から始まる。そこらを具体的に記述する。

道路調査は,国の規定を順守する業界であり,「前例主義・既得権益」と対抗が在ると承知している。従来手法が強く残る業界で,革新は難しい。また,「行政役人は前例・保身主義」が強く,減点主義の人事考課が新しい手法の展開を阻んで進まない。

しかし,「周知活動無しには,旧態依然」であり,効率的な手法を探索している。

多くの役所にプレゼンテーションするには,関連の展示会が良さそうと思い,来年の展示会に焦点を絞り出展する準備を進める。

次にご興味を示された役所にデモンストレーション実施を計画する。

(3) 展開の概念：下記を検討する。

① 展示会による周知活動

ア：自治体総合フェア2021

イ：メンテナンス展示会

ウ：レンタル会社主催の展示会

エ：その他・有望な展示会

③ 専門紙の広告掲載

ア：舗装の専門紙（月刊：舗装・）

④ レンタル・リース会社と協働して展開

ア：インフラ・メンテ機器を得意とする会社

7. 売上計画（市場規模を基にした販売計画）

エンドユーザーは,地方自治体であるが,自治体自身がハードの購入は期待できない事は摂理である。今までは調査会社に業務委託であった。

今回も,調査会社・コンサルタントへの販売になる公算が強いが,地方自治体への売り込みは重要であり理解を求める。地方自治体の了解の基,調査は始まる。

(1) 周知活動（役所・地元コンサル・リースレンタル会社等）

(2) 地元調査コンサル（以下元請け）にハードの販売を行う。

(3) 元請けは,都道府県に各1店舗配置する。

(4) 元請けが営業活動を行い自治体から受注。

(5) 元請けの下請けとして①解析業務,時と時として②現地調査も行なう。

(6)

ハード販売を先行させ解析業務を後続させる。形で売上計画を下記のように立てた。

注）市場は膨大である,（市場：半分・独占率：半分）で計画した。

年度(令和)	調査受託	ハード販売	計	ハード売	調査量・Km	独占率	独占率%
3	83.5755	40	123.5755	4	27858.5	0.005	0.50%
4	334.302	170	504.302	17	111434	0.02	1%
5	1671.51	850	2521.51	85	557170	0.1	10%
6	3343.02	1700	5043.02	170	1114340	0.2	20%
7	5014.53	2550	7564.53	255	1671510	0.3	30%
8	5515.983	2805	8320.983	280.5	1838661	0.33	33%

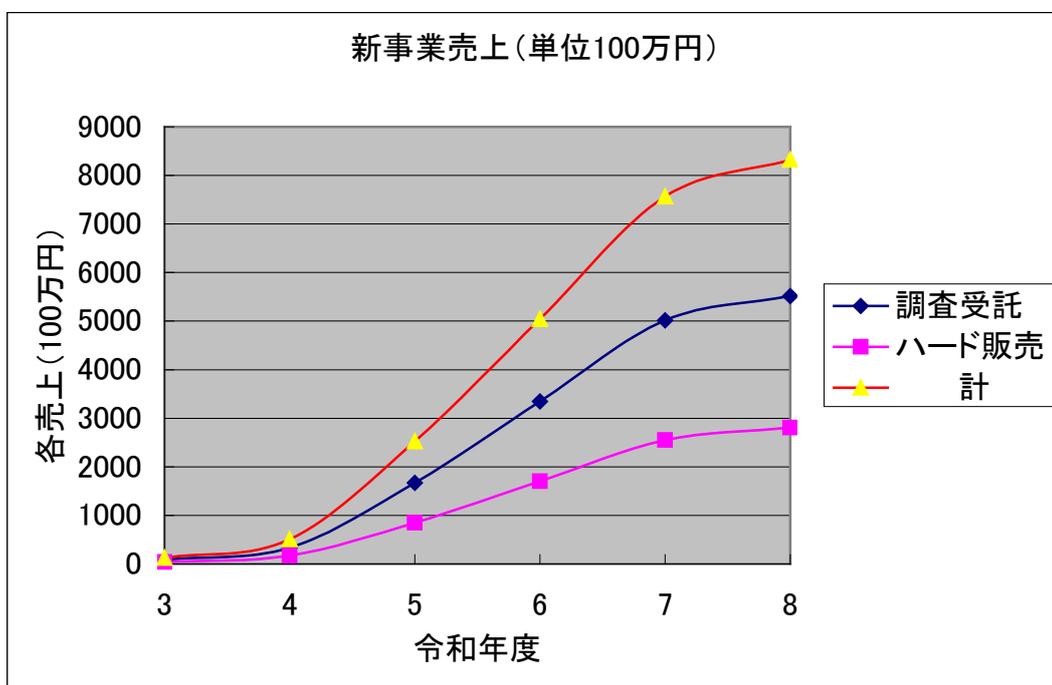


図-5 新規事業の売上計画

8. 支出計画

年度の支出計画を下記します。

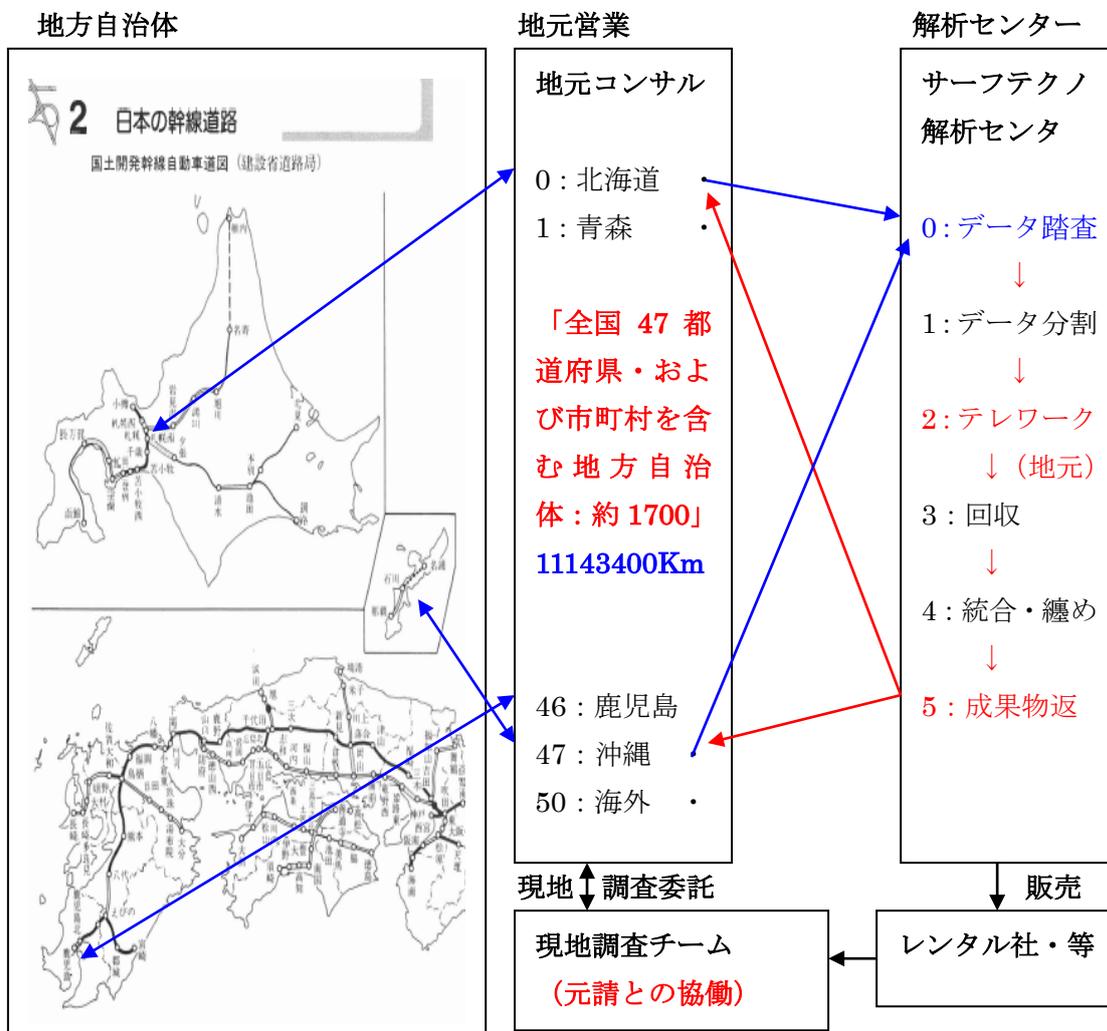
(単位：万円)

R 2	R 3	R 4	R 5	R 6	小計	
200					200	展示会準備
	400				400	展示会
		100	100		200	デモ
					800	

図-6 支出計画

9. スキーム図：

仕事の流れを下記の図-6 に示す。



(滋賀以東割愛)

図-6 スキーム図

10. 新規事業の可能性

開発が終わったばかりで、十分な周知活動は現在出来ていない。しかし、近未来における「必要不可欠なパラメータ」で、近未来時代（高齢社会・高機能・高性能自動車）に「相応しい道路整備用調査機」とであると自負している。

高齢運転者が増加する中、自動車は進化する。例えば自動運転・運転アシスト・ABSブレーキ等の装着車両が増える。しかし、路面状態が悪ければ事故は多発する。

今までの調査は「すべり摩擦係数」でABSでは「静摩擦係数」が必要である。

また路面凹凸は車の乗り心地ではなく沿道住民の環境保全である。

平成 29 年度に改定された「舗装の点検要領」に新しい指標（すべり・交通振動）を

付加したH29点検を順守した調査機である。

更なるは,H29点検で取得したデータを活用して舗装の構造的健全度が予測できる解析技術を加えたものが今回の事業展開のテーマである。

世界に類の無い斬新的な System であるが故周知活動に時間がかかる。今まで学術的会議では,発表している。(日本道路会議)今回は実務レベルでの周知活動に特化をした。

11. 参考文献

- 1) : 久保和幸、渡邊一弘、綾部孝之 : 10.4 舗装の管理目標設定手法に関する
研究 : 土木研究所研究報告書
- 2) : 藤野 陽三 : 巡回車による舗装・伸縮装置の高頻度簡易診断に関する研究開
発 : 東京大学 大学院工学系研究科 社会基盤学専攻
- 3) : 平成22 年度「今後の社会ストックの戦略的維持管理等に関する調査」～地方
自治体企画財政部局編～ : 日本総研・大阪セミナー : 2010・8月
- 4) : 多田宏行他2名 : 大学土木道路工学 : オーム社,ISBN4-274-13141-6
- 5) :