

GIS を使用した橋梁点検システムの開発*

永藤壽宮*¹・飯塚紀幾*²

The Development Of The Bridge Check System Used G.I.S.

NAGATO Toshimiya and IIDUKA Toshiki

The study is aimed for the development of the bridge check system program that the data management of the increasing aging bridge perform it easily and leads to rational effective maintenance by using G.I.S. Google Map is used as G.I.S. software.

This program makes Nagano's bridge check manual the data and fits a Nagano's bridge management account book.

That is assumed to use the handheld PC for the bridge manager which a beginner is easy to use.

キーワード：GIS, 橋梁, 点検, 補修, 長寿命化

1. 緒 言

橋梁等の構造物は使用に伴って老朽化していく。また作用荷重, 周囲の環境の変化, 構造部材の品質低下など様々な要素が構造物の寿命を著しく変化させる。しかし, 欠陥や変状を致命的になる前に発見し劣化原因の調査・改善を行うことでその寿命を大幅に引き伸ばすことができる。

現在長野県では, 高度成長期に集中的に建設された構造物の老朽化が進み, 長野県が管理する橋梁 3820 橋のうち建設後 50 年を経過する高齢化橋梁は 15%を占め, 10 年後は 46%にまで増加する。このような背景より長野県では合理的, 効率的な維持管理システム構築が強く求められている。現在長野県は「信州発・あなたにもできる橋の点検」を用い維持管理の指標としている。このマニュアルは利用者・管理者の隔てなく「橋梁の知識があまりない方でも, 一定のレベル診断が行える事を可能とする」を目的に作成され, 橋梁点検を身近なものとし合理的, 効率的な維持管理を実現させた。しかしながら橋梁点検の手法は点検シートを用いたアナログ的な方法に依存しており, 点検データの管理が困難である。

近年, 注目されるようになって来た G I S *

2010 年 3 月 1 日土木学会中部支部で口頭発表

*1 環境都市工学科教授

*2 日本貨物鉄道株式会社

原稿受付 2010 年 5 月 20 日

(Geographic Information System : 地理情報システム). G I S を取り扱っている企業は多々あり, その機能も多様である。自治体個々により, 用途によって必要とする機能も違ってきており, 地方自治体ではこれら G I S ソフトの選出において担当者の主観的な部分も大きく, 経費も高額になり導入も進行しないよう見受けられる。また多くは上部団体が指定するフォーマットに従わなければならない, G I S ソフトの導入に支障をきたしている状況にある。

本研究では橋梁点検マニュアルをデータ化し, これから増加していく高齢化橋梁のデータ管理が容易におこなえ, さらに, ハンドヘルド PC を用いて合理的, 効率的な維持管理へとつながる橋梁点検ソフトウェアを開発, そして, 簡易 G I S ソフトとして公開されている Google Map を用いて, 橋梁台帳へ適応し総合的に橋梁管理のできるシステムの構築を目的としている。

2. 橋梁点検マニュアルソフトの作成

2-1 概要

橋梁点検マニュアルをソフトウェア化するに当たり, 信州大学・地域共同研究センターの「信州発・あなたにもできる橋の点検」を参考とし, 下記のフローチャートを用い 3 項目のプロセスで構成されるソフトウェアを作成した。ソフト制作の手法として Microsoft Excel を用い, マニュアルの点検シートをデータ化し, 点数集計により, 次の項目の実施判定ができるようシ

システムを構築した。

橋梁点検マニュアルソフトのフローチャートは図1に示すように、3項目のプロセスにより構成される。

2-2 長野県橋梁点検マニュアルの概要^{1) 2) 4)}

次に「信州発・あなたにもできる橋の点検」に示されている内容を紹介する。

(1) ソフトウェアフローチャート

①重要度判定フロー

重要度判定フローでは点検調査対象の橋梁を種々の重要度により評価分類して、点検調査の実施にプライオリティーを明確にすることが目的である。今回調査対象とした橋梁は、県・市・町村が管理する橋梁であり、様々な社会的グレード、使用環境におかれていることから点検の方法に橋梁の重要度により重みを付けることが必要である。重要度判定フローでは、①橋梁固有の路線特性②橋梁特性③自然条件について評価できるようにシステム化している。重要度はA・B・Cの3グレードに評価分類され、A：5年毎、B：隔年毎、C：年一回の頻度で点検調査を実施する。

②点検調査フロー

点検調査フローは、レベル1として一般調査、レベル2として詳細調査より構成される。

レベル1は、点検箇所毎に損傷や現象の有無の判定を目視判定で実施する。レベル1の結果、レベル2が必要であると判断された場合にレベル2が必要であると判断された場合にレベル2を実施する。レベル2は、点検箇所毎に写真や図が示された判定基準表をもとに損傷度と比較しながら点数を記入するようになっている。そして点数により今後の指針(経時調査・補修補強)が自動的に決定されるシステムとなっている。

③補修・補強工法の見極めフロー

最後に補修・補強工法の見極めフローに進む。補修補強が必要とされた点検箇所は、橋梁点検時から補修・補強が必要と思われる箇所の補修・補強工法の内容が分かるように紹介するので照らし合わせ見極めを行う。ただし対策工法の決定は専門家に依頼し、詳細な検討を行った後に、最適な対策工法で施工することが望まれる。

(2) 重要度の判定

重要度判定は、点検調査の実施にプライオリティーをつけることを第1の目的としている。県・市・町村が管理する橋梁は様々な特色と橋供用性を有していることから、点検調査の優先順位を、①路線による重要度②橋梁による重要度③自然条件による重要

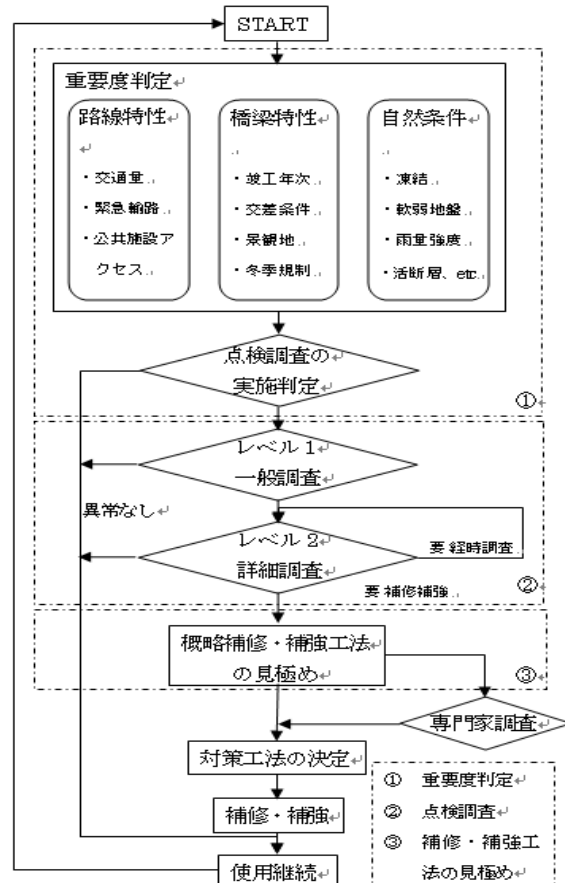


図1 フローチャート

度の3つの指標による指標により決定する。

a) 路線による重要度

その橋が位置する道路ネットワークの重要性を評価することにより、その橋の位置するポジションの重要度を判定するものである。道路ネットワークにおける橋の存在は、非常にクリティカルな位置を占めている。路線の重要度を知ると、そこに位置する橋の点検維持の重要性を判断する手掛かりとなる。

b) 橋梁による重要度

その橋固有の特性による点検維持の重要性の判断指標である。橋固有の特性として、橋齢、適用示方所の返遷による構造グレード、交差対象による補修・補強工事の施工難易、供用条件による劣化負荷及び公共財としての価値などを考慮できるよう配慮した。

c) 自然条件による重要度

橋の置かれた環境に起因する劣化と変状の誘発危険度を評価する指標であり、経時劣化の進行速度に関する環境因子として、降雨強度、凍結融解危険度及び化学作用に対する危険度を評価する。地盤変動による不測の外力作用に関する地盤因子として、地すべり地

域指定、砂防指定等の法規制及び活断層への近接による災害被災危険度などを評価する。

(3) 重要度ランクシートの使用方法

「信州発・あなたにもできる橋の点検」における各重要度での点検シートを参考とし、Microsoft Excel 用点検シートをデータ化した。ハンドヘルドPCで点検する際、タッチペン操作1つで点検できるようVBA (Visual Basic for Applications) を用い、当てはまる項目のボタンをクリックすることでデータシートに出力される装置を作成した。

重要度評価の手順としてExcel ファイルを開くと重要度ランクシート画面が立ち上がる。評価項目ごとに当てはまる番号ボタンをクリックすることで記入欄に評価レベルが出力され、自動的に評価点の表示ができるシステムとなっている。評価項目の記入が全て終了すると、総合点が集計される。

各重要度ランクでの記入が全て終了すると、集計表にて各重要度の総合点が出力され自動的に集計、そして全体評価の表示がされる。全体評価はABCグレードに分けられ、判定されたグレードの周期で点検調査実施を行う。

なお評価の判定基準は「信州発・あなたにもできる橋の点検」を参考としている。

※路線による重要度評価入力項目詳細

路線名 : 橋梁の路線名を記入

路線番号 : 橋梁の路線番号を記入

橋梁名 : 橋梁名を記入

昼夜率 : 昼夜率を記入(調査結果がない路線は一律1.3)

橋長、支間、幅員 : それぞれを記入

工形式 : 上部工形式 or 下部工形式を記入

※路線による重要度ランクシートの評価項目詳細

緊急輸送路 指定路線 : A or 指定路線ではない : B をクリック

道路区分 主要地方道 : A or 県道 : B or 市町村道 : C をクリック

自動車交通量 20000 台以上 : A or 20000～4000 台 : B or 4000 台未満 : C をクリック

大型車交通量 1000 台以上 : A or 250～1000 台 : B or 250 台未満 : C をクリック

地域外交通に対して交通機能の分断 あり : A or なし : B をクリック

地域内交通の麻痺 あり : A or なし : B をクリック

遠隔地域の孤立 あり : A or なし : B をクリック

公共施設(病院、役場、消防署、学校、バス路線)

のアクセス あり : A or なし : B をクリック
道路改良状況 改良済み : A or センターラインあり : B or センターラインなし : C をクリック

※橋梁による重要度ランクの評価項目詳細

竣工年次 昭和42年度以前 : A or 42年度以降から昭和55年度まで : B 昭和55年度以降から平成6年度まで : C or 6年度以降 : D をクリック

交差条件として

道路 車の迂回路なし 歩行者あり : A or 歩行者なし : B

車の迂回路あり 歩行者あり : C or 歩行者なし : D 道路と交差していない : E をクリック

鉄道 1級線 : A or 2級 : B or その他(私鉄) : C or 鉄道と交差していない : D をクリック

河川 1級河川 : A or 2級河川 : B or その他 : C or 河川と交差していない : D をクリック

除雪条件として

設計上雪荷重あり 除雪する : A or 除雪しない : B をクリック

設計上雪荷重なし 除雪する : A or 除雪しない : B をクリック

塩カルの使用 使用する : A or 使用しない : B をクリック

混雑度 終日渋滞 : A or 朝・夕渋滞 : B or 朝・夕どちらか一方渋滞 : C or 混雑しない : D をクリック

景観に優れているか いる : A or いない : B をクリック

国立・国定・県立自然公園区域・内 : A or 外 : B をクリックなどがある。

季節による工事規制があるか あり : A or ない : B をクリック

祭りなど一定期間に重要度が増すか 増す : A or 増さない : B をクリック

※自然条件による重要度ランクシートの評価項目詳細

雨量強度 志賀、飯田、白馬、上田 : A

軽井沢、長谷、木曾、長野、南信濃、諏訪 : B 大町、南佐久、野沢温泉、松本 : C をクリックなどがある。

2-3 作成ソフトウェアの概観

以下図2から図3に主な箇所について、Excel ソフトウェアの操作の概観を示す。

上部工形式		下部工形式		有	無
点検箇所	点検内容				
高欄	④	事故等によって壊れていますか		有	無
		歩行者の通行に危険と思われる所がありますか		有	無
地覆	④	ひび割れが見えますか		有	無
		剥がれ落ちている所がありますか		有	無
舗装	④	鉄筋が見えている所がありますか		有	無
		タイヤ走行位置に凹凸はありますか		有	無
伸縮装置	④	★ 穴や異常なへこみがありますか		有	無
		★ ひび割れがありますか		有	無
排水装置	④	★ 伸縮継手本体に損傷と思われる所がありますか		有	無
		★ 前後の舗装に段差がありますか		有	無
床版	④	地覆のあき部に損傷がありますか		有	無
		路面横の排水マスが詰まっていますか		有	無
桁	④	排水管が破損して水漏れしていますか		有	無
		★ 下から見上げて、白い染み又はひび割れがありますか		有	無
支承	④	排水マスのフタや配管その他に変形・損傷はありますか		有	無
		★ 下から見上げて、白っぽいつららがありますか		有	無
橋台・橋脚(下部構造)	④	★ 下から見上げて、表面がはがれている所がありますか		有	無
		★ 鋼	ボルトがなくなっていますか	有	無
その他全体	④	★ コンクリート	錆びている所がありますか	有	無
		★ 鉄筋が見えている所がありますか	ひび割れが見えますか	有	無
その他	④	★ 車が通った時、叩くような音がしますか	はがれ落ちている所がありますか	有	無
		★ 錆びている所がありますか	★ 桁と橋台の壁がぶつかっていますか	有	無
その他	④	★ 本体がまわりが壊れていますか	★ 車が通った時、きしみ音等の異常音が聞こえますか	有	無
		★ ひび割れがありますか	★ 車が通った時、振動が大きいと思いませんか	有	無
その他	④	★ はがれ落ちている所がありますか	★ 落下防止装置がありますか	有	無
		★ 鋼	★ 緑銅拡張コンクリートがありますか	有	無
				有	無


その他気づいた事を記入してください。

レベル2(2次点検)に進む

1、★の欄に「有」が1つでもある時はレベル2(2次点検)に進んでください。
2、分からない時は、記入しないでください。

レベル2の実施判定(進む、進まない)の出力

図2 Excelにより出力された橋梁点検シート図(レベル1)

		判定基準表(写真)より該当する損傷状態をクリック	
20点	コンクリートの抜け落ち	更新または架け替え対象	
伸縮装置	④	ひび割れ	0
床版	④	損傷	20
鋼桁	④	床版下面のひび割れ	0
		亀裂	0
		腐食	0
		変形	0
		鉄筋	0

判定基準表による点数の出力
↓
次の指針(A, B, G)の決定

図3 Excelにより出力された橋梁点検シート図(レベル2)

表1 長野市橋梁データ

橋梁名	道路種別	路線名	橋長(M)	架設年数	併用年数	舗装	伸縮	床版	鋼桁	コ桁	支承	橋台
赤坂橋		松代篠ノ井線	202	1956	52	B	B	C	B	C	B	C
篠ノ井跨線橋	主	戸隠篠ノ井線	168.5	1975	33	B	C	C	B	C	A	C
屋島橋	主	長野須坂インター線	771.5	1969	39	B	B	C	A	B	A	C
小市橋		川中島(停)線	302.9	1966	42	C	C	C	B	A	A	C
戸隠橋	国	406号	78.4	1965	43	B	C	B	C	A	A	A
裾花橋	国	406号	40.4	1936	72	B	C	B	A	B	A	C
狭久保橋	国	406号	68	1965	43	B	C	B	B	A	A	C
四ツ屋橋		川中島(停)線	18.6	1972	36	A	C	C	A	B	A	B
滝ノ沢橋	主	長野真田線	32	1988	20	C	B	A	A	C	A	B
両京橋	国	406号	38	1994	14	B	C	C	A	B	A	A
コウセン橋	国	406号	4.1	1991	17	B	C	A	A	C	A	C
矢崎橋	主	長野真田線	5.6	1962	46	C	C	A	A	B	A	B
日照田橋	国	406号	2.6	1969	39	C	A	A	A	C	A	B
東植橋		中村金井山(停)線	525	1970	38	C	B	B	C	A	A	C
他力橋	主	長野荒瀬原線	10.8	1934	74	C	C	C	A	C	A	B
菅谷地1号橋	主	信濃信州新線	3	1961	47	C	C	A	A	C	A	C
戸部小橋		川合川中島線	2	1936	72	A	A	A	A	C	A	C
中堰橋		犀口下居返線	9	1958	50	A	C	A	A	C	A	B
日向橋	国	152号	14.7	1962	46	B	C	B	A	C	A	B
中央大橋		小川長野線	7.9	1960	48	C	C	B	A	C	A	B
仙郷橋		戸隠高原浅川線	12.1	1957	51	B	A	B	A	C	A	B
関崎小橋		関崎川中島(停)線	17	1973	35	B	C	B	A	C	A	B
野沢橋		三才大豆島中御所線	7.9	1980	28	B	C	C	A	C	A	B
鳶沖橋	国	406号	14.7	1962	46	C	C	B	A	C	A	A
後沢橋	主	信濃信州新線	4	1940	68	C	C	B	A	C	A	A
飯縄橋		栃原北郷信濃線	7	1955	53	B	C	C	A	C	A	B
中峰沢橋	国	406号	22.3	1958	50	C	C	B	A	B	A	B
ニュードウ橋	主	長野戸倉線	2	1960	48	B	C	A	A	C	A	B
真砂橋	国	406号	7.8	1986	22	C	C	C	A	B	A	B
大橋	主	信濃信州新線	19.7	1962	46	B	C	B	A	C	A	B
菅谷地2号線	主	信濃信州新線	3	1961	47	B	C	A	A	B	A	B
塩橋	主	戸隠篠ノ井線	8.1	1974	34	C	C	B	C	A	A	B
吉葉尻橋	主	信濃信州新線	3.5	1934	74	B	A	A	A	B	A	C
上堰橋		犀口下居返線	6.8	1963	45	A	C	A	A	C	A	A
南郷橋	主	戸隠篠ノ井線	5	1968	40	A	C	C	C	A	A	A
小丸山橋	国	406号	14.6	1964	44	C	C	A	A	A	A	B
織橋		栃原北郷信濃線	30.5	1982	26	C	C	B	A	B	A	B
掛札川橋	主	信濃信州新線	15.6	1964	44	B	C	A	A	B	A	B
新常盤	国	406号	34	1973	35	C	C	C	A	A	A	B
春木沢橋	国	406号	2.5	1957	51	B	C	A	A	B	A	B
下深沢橋		入山小市線	5	1964	44	B	A	A	A	C	A	B
法利田橋		戸隠高原浅川線	12.2	1966	42	B	C	B	A	A	A	B
宮前橋		栃原北郷信濃線	6	1969	39	C	C	A	A	B	A	B
早坂橋	主	長野真田線	26.3	1978	30	B	C	A	A	B	A	B
小出橋		小出綿内(停)線	45.6	1959	49	B	C	C	A	C	A	B
井戸入沢橋	国	406号	5.4	1966	42	B	C	A	A	B	A	B
駒沢大橋	主	長野荒瀬原線	31.2	1982	26	B	C	B	A	A	A	B
関崎橋		関崎川中島(停)線	540	1973	35	C	B	B	A	A	A	C
木戸橋	主	信濃信州新線	17.3	1991	17	B	C	B	A	Q	A	A
押切橋	国	406号	11.6	1964	44	C	C	C	A	A	A	B
上楢川橋	主	信濃信州新線	22.6	1972	36	B	B	A	A	A	C	B
元宮橋		戸隠高原浅川線	13.6	1994	14	B	C	B	A	B	A	A
宮平橋		川口田野口篠ノ井線	3.6	1972	36	A	C	A	A	C	A	B
中山橋	国	406号	3.8	1960	48	B	C	A	A	A	A	B
いのさわ橋	主	信濃信州新線	2.8	1986	22	A	A	A	A	C	A	B
府成橋	国	406号	14.6	1962	46	B	C	B	A	A	A	B
鯨沢橋		小松原川中島(停)線	5.2	1976	32	B	C	A	A	B	A	B
三島橋	主	信濃信州新線	9.5	1963	45	A	C	A	A	A	A	C
茅原橋		小川長野線	5	1961	47	C	C	B	A	A	A	A
中山1号橋	国	406号	10.5	1960	48	B	C	A	A	A	A	B
市後沢橋	主	丸子信州新線	5.6	1959	49	C	C	A	A	B	A	B
市之坂橋	国	406号	12.6	1964	44	B	C	A	A	A	A	B
市ノ川橋	主	長野真田線	14.3	1993	15	B	C	A	A	A	A	A
諸沢橋	主	長野戸隠線	8.5	1958	50	A	C	B	A	A	A	B
柳沢橋	国	406号	4.4	1966	42	A	C	A	A	A	A	B
中島橋	国	406号	11.6	1963	45	C	C	A	A	B	B	B
西京橋	国	406号	17.5	1962	46	B	B	B	A	B	A	A
松島橋	国	406号	38.4	1992	16	B	A	A	A	B	A	A
仏沢橋	国	406号	9.9	1931	77	A	A	A	A	A	A	B
落合橋	主	長野真田線	940.9	1966	42	B	B	B	A	A	A	B
市ノ川2号橋	主	長野真田線	9.2	1993	15	A	B	A	A	A	A	A
白川橋	主	信濃信州新線	3.4	1934	74	B	A	A	A	B	A	B
上里橋	主	信濃信州新線	24.4	1959	49	A	A	B	B	A	A	A
巖橋	主	信濃信州新線	36.4	1974	34	B	B	A	B	A	A	B
坂中2号橋	主	長野信濃線	88	1999	9	B	A	B	A	A	A	A
布施高田2号橋	主	長野上田線	5.9	1954	54	B	A	A	A	A	A	A
瀬原田新橋	主	戸隠篠ノ井線	18	1969	39	B	A	B	B	A	A	B
中氷鉦西橋		関崎川中島(停)線	2.4	1959	49	B	A	A	A	B	A	B
三念沢橋		長野豊野線	5	1952	56	A	A	A	A	A	A	A
中曾根大橋		戸隠高原浅川線	49.5	1994	14	B	A	B	A	A	A	B
真光寺5号橋		戸隠高原浅川線	70	1996	12	B	A	B	A	A	A	B

調査データを入力すると表1の結果が得られる。
(長野県庁調査データより)

3. GISへの適応

3-1 概要

本章では、第2章で作成した橋梁点検マニュアルソフトを用い、実際に橋梁を点検したとして、橋梁点検マニュアルソフトから得た情報、橋梁の写真、その橋梁の詳しい情報が載っている橋梁台帳を地図上に適応をする。GISソフトとしては、世界中の人に親しまれているGoogle Earthを用いる。

まず、長野市の橋梁状況を調査し、橋梁一覧を作成する。これらの橋梁を地図上に位置表示するために、Gmapから橋梁の緯度、経度を調べ、Google Earth適応するために必要な座標作成してからKMLファイルプログラムを作成する。本章では、適応例として「屋島橋」を例にして説明する。

表1で示されたデータにGmapから橋梁の座標を読み込みGoogle Earth上へと表示する。表2に橋梁データに座標を与えた例を示す。

橋梁に座標データを与えたものをGoogle Earthに出力するために、図5に示すようにMicrosoft ExcelでKMLファイル作成プログラムを作成する。KMLファイルはGoogle Earthで表示するための専用ファイルである。

3-2 実際の適応

長野市の橋梁は平成19年度では、架け替えが必要な橋梁1橋、緊急に工事が必要な橋梁が3橋、損傷拡大を防ぐ工事が必要な橋梁が6橋、軽微な損傷を防ぐ工事が必要な橋梁55橋、経過を見守る(良い状態)15橋ある。

図6に長野市の架け替えが必要な橋、緊急に工事が必要な橋梁を例としてプロットした。これらのプロットした橋梁データに各々、写真、長野県から頂いた橋梁台帳、橋梁点検マニュアルソフトから得た橋梁の点検情報を加える。

次に実際の各々の橋梁の例として示す。例として図4に屋島橋、図5に村山橋を示す。ここでは屋島橋を地図上に位置表示するために、Gmapから橋梁の緯度、経度を調べ、Google Earth適応するために必要な座標作成をした結果を図7に示す。

橋梁台帳、マニュアルソフトからの橋梁データを図6に示すようにKML出力プログラムを用いて、Google Earth上に例として、屋島橋をプロットした。これらにより、図8に示すように地図上に橋梁の写真、橋梁台帳、橋梁点検マニュアルソフトから得た橋梁点検データが地図上に表示された。

これにより、詳細な橋梁点検を詳しく、位置も合わせて、地図上に表示する事を可能にした。今回の適応はGoogle Earthへの適応であったが、今度としては、他のGISソフトへの利用も考えていきたい。

4. 結論

現在長野県では橋梁点検を行う際には現場に点検シートを持ち込み手作業で点検を行い、後にデータ入力し補修・補強工法を検討する。今回、本研究で

作成した橋梁点検マニュアルソフトではMicrosoft Excelを用い点検シートをデータ化し、ボタをクリックによる数値の出力、点数の自動入力・自動集計、次の項目への実施判定を可能にした。GISとの連帯により、この橋梁の架設年数、形式や履歴などが瞬時にわかり、更なる調査の高度化が目指せる。ハンドヘルドPCにより点検、データ管理を行い、またタッチペン操作のみで点検することでより合理的、効率的な橋梁点検が行うことができるといえる。

また、専門知識の少ない点検者にもより簡単に効率的に橋梁点検ができるようになることで、予算の少ない地方自治体の補修費の円滑な運用につながると思われる。

さらに、地図上に表示することにより、橋梁の位置や細かい情報が用意に確認することが可能になりました。GISはとても便利であると実感した。しかし、GISは今、難しいものから、簡単なものまで、さまざまである。

GISは私も含め、今後多くの人たちに利用され続けることを願います。GISの中でも、より多くの人に利用されている、Google Earth。画像だけでなく動画も容易に添付できるようにしたい。

今後は本ソフトを実際に現場で実際に使用し、得られる結果、現場でソフト使用してみたの考察をもとに今後も本ソフトを発展・充実させたい。



図4 屋島橋



図5 村山橋

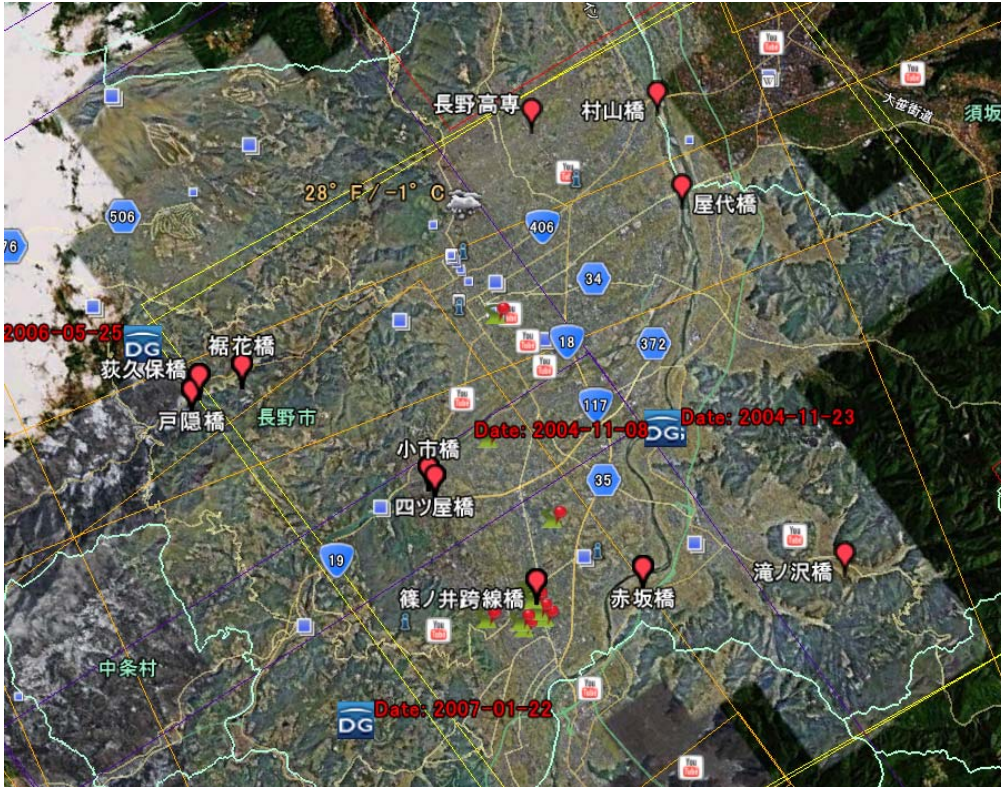


図6 橋梁位置プロット例

橋梁名	道路種別	路線名	橋長(M)	架設年数	併用年数	健全度(舗装)	健全度(伸縮)	健全度(床版)	健全度(鋼桁)
赤坂橋		松代篠ノ井線	202	1956	52	B	B	C	B
篠ノ井跨線橋	主	戸隠篠ノ井線	168.5	1975	33	B	C	C	B
屋島橋	主	長野須坂インター線	771.5	1969	39	B	B	C	A
小市橋		川中島(俣)線	302.9	1966	42	C	C	C	B
戸隠橋	国	406号	78.4	1965	43	B	C	B	C
裾花橋	国	406号	40.4	1936	72	B	C	B	A
篠久保橋	国	406号	68	1965	43	B	C	B	B
四ツ屋橋		川中島(俣)線	18.6	1972	36	A	C	C	A
滝ノ沢橋	主	長野真田線	32	1988	20	C	B	A	A
両京橋	国	406号	38	1994	14	B	C	C	A

健全度(鋼桁)	健全度(コ桁)	健全度(支承)	健全度(橋台)	座標(緯度, 経度, 縮尺)
B	C	B	C	138.1771 3022232056,36.5687181 99341 73,17
B	C	A	C	138.14781 90422058,36.581 79737627208,16
A	B	A	C	138.2577896118164,36.64046268477228,13
B	A	A	C	138.141 4031982422,36.62076328398687,13
C	A	A	A	138.09642791 748047,36.6711 7267841 0365,13
A	B	A	C	138.1139373779297,36.66869429932852,13
B	A	A	C	138.1011 7006301 88,36.67289372803235,16
A	B	A	B	138.141 48902893066,36.6181 4550211 168,15
A	C	A	B	138.230302333831 8,36.541 9325 788871 84,16
A	B	A	A	

図7 Excek による座標出力シート例

座標取得先	http://www.pha.co.jp/gmap/
KML出力	

図8 VisualBasic を使用した KML 出力



図9 プログラム結果で写真と橋梁台帳の出力例図

参考文献

- 1) 橋梁メンテナンス研究会：信州発・あなたにもできる橋の点検，信州大学・地域共同研究センター：(2006. 6)
- 2) 長野県建設部道路管理課HP：
<http://www.pref.nagano.jp/doboku/iji/kashokai.htm>
- 3) JACIC GIS研究会編：地方公共団体のためのWebGIS導入マニュアル，財団法人日本建設情報総合センター(2005. 5)
- 4) 長野県建設部道路管理課 HP：
<http://www.pref.nagano.jp/doboku/iji/kashokai.htm>
- 5) 長野県建設事務所 HP：
<http://www.pref.nagano.jp/xdoboku/chouken/>
- 6) 高橋重雄他：事例で学ぶGISと地域分析，古今書院(2007.10)