

道路資産管理高度化のためのデータベース構築に関する研究

京都大学 松島格也

背景・目的

- 背景

- 路面性状調査の廃止
 - 目視による状態把握
- 舗装をはじめとした道路資産を対象とした点検・維持補修・日常巡回記録にかんするビッグデータ

- 目的

- 日常巡回により得られる情報と路面・路盤の状態に関する情報とをリンクさせ、舗装マネジメントの高度化を図る
- 舗装をはじめとした道路資産を対象とした点検・維持補修・日常巡回の記録をデータベース化する上で必要となる要件についてとりまとめ
- 意思決定の階層性を考慮した高度な道路資産マネジメントシステムの実現に資する情報共有のあり方について提言
- 意思決定の階層性を考慮したPDCAサイクルを回すためのマネジメントシステムの構築

研究計画

年 度	研 究 内 容
平成29年度	過年度までの研究蓄積を活用し、高度化された道路管理マネジメントにむけて必要となるデータ収集についてとりまとめ 道路管理現場職員に対するヒアリングを通じて、道路管理作業の効率化につながるアウトプットデータについてとりまとめる。
平成30年度	タブレットシステムを用いて収集された日常点検、路面性状調査など各種データを統合的に管理するシステムの必要性について検討する。 現場の日常点検、維持管理業務の省力化、高機能化につながるアウトプット/アウトカム指標を設定する。 道路舗装アセットマネジメントの高度化に資する統合データベースシステムの全体構想を提案する。
平成31年度	提案したデータベースを各種意思決定に活用しPDCAサイクルを適切にまわすために、適切な情報共有のあり方について検討する。 意思決定の階層性を考慮した管理データ保有・整理のあり方を提案する。PDCAサイクル実現のためのロジックモデルを構築し、意思決定主体の階層性に対応したマネジメントモデルを提案する。

プロファイリング

- 対象となるインフラの有する特性毎にグループングを行い、一定以上の最適性を確保しつつグループ毎に中長期的な補修戦略を定める手法.

本研究においては、注目する変状の生起確率をベイジアンネットワークによって可視化し、その結果に基づいてグループング及び、最適な補修戦略を決定する.

ある変状がある期間内に起こったときにどういった補修を行うかを決定する一連のルール.

- 補修戦略とは

- 補修方法...大規模補修, 一斉張替え等
- 補修タイミング...当日か後日か

プロファイリングの意義

- ポットホールが発生する予兆を事前に把握
 - 現場知識の見える化
- 発生するであろうポットホールに対して、対処方法を決定
 - 作業班ですぐ対応するか、後日大規模補修を行うか
- 事前想定から外れて発生したポットホールの特徴解析
 - これまでの経験では想定されていなかったポットホールが発生した箇所の特徴を把握

分析に用いたデータの概要

巡回期間	2016年4月1日～2018年3月31日
路線数	15路線
分析路線長	238.29km
変状の種類数	132種類(その他を除く)
変状の個数	39579個

- 分析に用いることが出来るデータ項目
 - 巡回日, 路線名, 距離標, 施設, 状況, 処置方法 等

道路舗装の維持管理を考えた際に、**ポットホール**の発見、およびその補修は道路利用者の安全性を考えたうえで重要な課題である。



ポットホールに着目して分析を行う。

基礎集計

路線名	がたつき	くぼみ	クラック	ポット ホール	わだち 掘れ	雑草繁茂	塵埃	水たまり	段差	破損	剥離	総計
163号	29	13	22	5	18	149	8	13	21	76	14	368
165号	1	4	10	3	3	22			1	3	4	51
170号						4		1		7		12
171号	31	35	47	19	5	92	6	18	67	99	107	526
171号旧道		2		1		2		3	3	5	2	18
176号	4	14	3	3		18		4	23	40	34	143
1号	101	19	56	9	9	229	18	18	43	183	116	801
1号B P	8	7	43	1	1	367	55	11	18	62	80	653
25号	33	18	46	27	25	42		6	24	58	27	306
25号B P	1	1		1	3	20			1	3		30
26号	265	34	75	147	14	128	56	34	79	163	101	1096
26号(移管)	1	10	4	7	1	14		2	6	11	10	66
26号(前BP)		1	7	6		34	1	1	2	19	12	83
2号	91	4	36	1	6	52	3	4	22	55	115	389
43号	313	7	36	119	4	64	63	10	17	135	134	902
481号	15	4	1	1		4	1		9	3	6	44
総計	893	173	386	350	89	1241	211	125	336	922	762	5488

処置方法に対しての基礎集計

処置方法	がたつき	くぼみ	クラック	ポットホール	わだち掘れ	雑草繁茂	塵埃	水たまり	段差	破損	剥離
応急済	4		2	80	2	80	18	1	4	34	78
確認済	690	138	331	48	76	888	82	98	266	693	543
処置済	156	7	8	135	2	140	110	5	18	50	70
連絡済	45	28	46	87	9	135	1	21	48	147	72
総計	895	173	387	350	89	1243	211	125	336	924	763

ポットホールの処置方法に関して、次のように分類する

- 連絡済 ...大規模補修
- 応急済, 確認済, 処置済 ...大規模補修ではない

ポットホール発生前に何が起きていたか

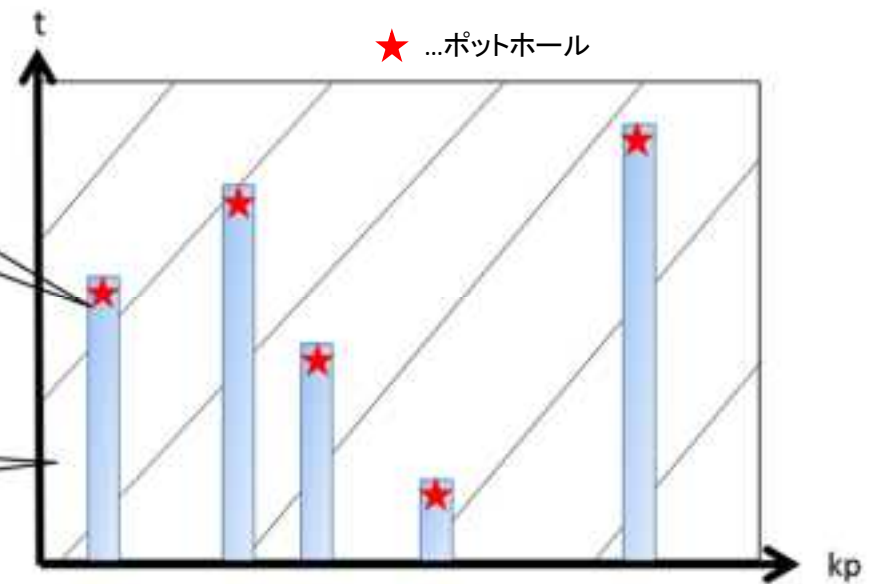
最も変状の多い26号に対して、ポットホールが起こった箇所から半径100mかつ、ポットホールが起こった時点より前に発見された変状を集計し、それ以外の範囲で起こった変状との発生密度の比較を行った。

範囲1...

ポットホールが起こった箇所から半径100mかつ、ポットホールが起こった時点より前の範囲

範囲2...

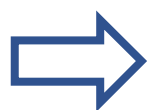
範囲1に含まれなかった残りの範囲



差の検定結果

変状	がたつき	くぼみ	クラック	わだち掘れ	雑草繁茂	塵埃	水たまり	段差	破損	剥離
発生個数(範囲1)	31	3	13	1	49	1	7	7	26	27
発生個数(範囲2)	92	19	53	11	180	21	13	56	118	112
発生密度(範囲1)	1.824	0.176	0.765	0.059	2.882	0.059	0.412	0.412	1.529	1.588
発生密度(範囲2)	0.508	0.105	0.293	0.061	0.993	0.116	0.072	0.309	0.651	0.618
t 値	6.372	0.847	3.227	0.030	6.933	0.675	4.220	0.718	4.063	4.569
P(T<=t) 片側	9.32E-11	0.198	6.27E-04	0.488	2.07E-12	0.250	1.22E-05	0.236	2.42E-05	2.46E-06
有意水準	0.05									

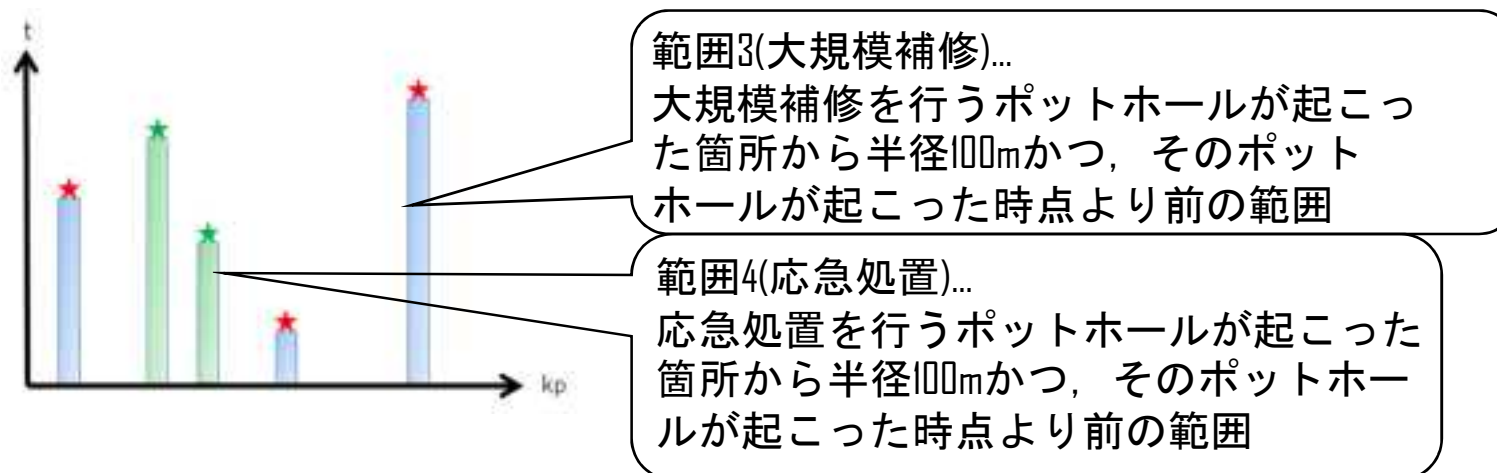
※発生密度=発生個数÷(区間数×365(day))×1000 (1区間=10m)



がたつき, クラック, 雑草繁茂, 水たまり, 破損, 剥離に対して, ポットホールが起こった地点と, そうでない地点の発生密度に有意な差

処置方法による違い

2016年度に集計された全路線について**大規模補修(別班作業)**を行う予定のポットホールと**応急処置(作業班)**を行ったポットホールについて、ポットホール発生前の舗装に関する変状の発生密度に有意な差が出るのか同様の方法で分析した。

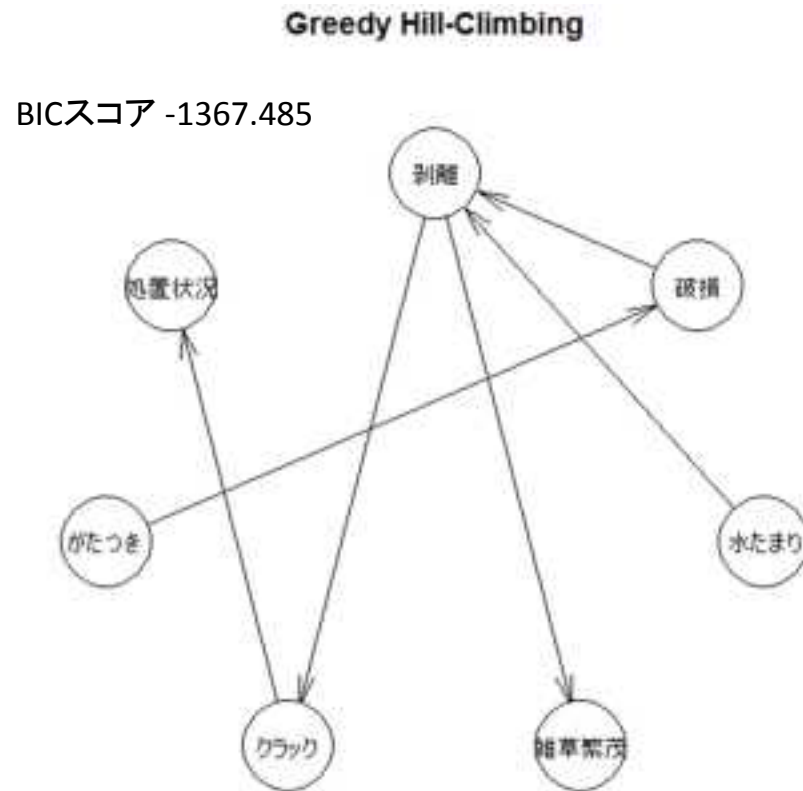


差の検定結果

変状	がたつき	クラック	雑草繁茂	水たまり	破損	剥離
発生密度(大規模補修)	3.405	3.405	11.066	3.405	4.682	5.107
発生密度(応急処置)	1.765	1.677	5.693	1.765	2.471	2.339
t値	2.264	2.429	4.136	2.264	2.587	3.261
P(T<=t) 片側	0.012	0.008	0.001	0.012	0.005	0.001
有意水準	0.05					

⇒ がたつき, クラック, 雑草繁茂, 水たまり, 破損, 剥離に対して, ポットホールの処置方法によって発生密度に有意な差

分析結果



- クラックが事前に発見されていたポットホールの場合, 大規模補修を行っている確率が相対的に高い
- 剝離を軸として, クラック, がたつき, 破損などの相関が見られる

	大規模補修を実施した割合
ポットホールが発生した区間 (N=350)	24.9%
うち事前にクラックが発生した区間 (N=93)	36.6%
うち事前に剝離とクラックが発生した区間 (N=74)	39.2%

処置状況: 大規模補修なら1

考察

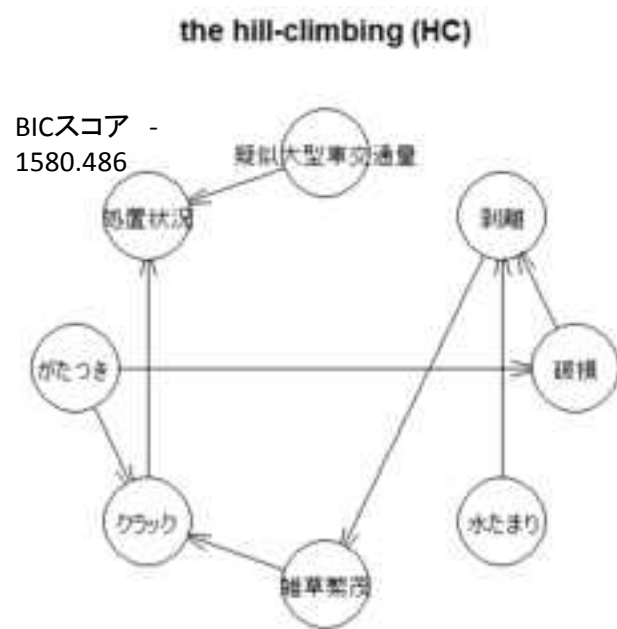
- 事前にクラックと剥離が発生しているが応急処置を実施しているポットホールと、モデルのとおり大規模補修を実施しているポットホールでどういった特徴があるか、24時間交通量に着目した。

	平均24時間交通量(台)
大規模補修(クラックあり)(N=35)	59062
大規模補修(クラックなし)(N=49)	47182

- たとえ、事前にクラックと剥離が起こっていても、交通量が少ない区間では大規模補修をせず応急処置で済ませている傾向にある。

分析結果2

- ・大型車交通量を考慮



	事後修繕を実施したポットホールの割合
ポットホールが発生した区間 (N=344)	24.4%
うち事前にクラックが発生した区間 (N=93)	36.6%
仮想大型車交通量が9000台以上かつ、事前にクラックが発生した区間 (N=74)	46.4%

- ・ データベースマネジメントとして、他に
取り込むべきデータの探索が必要

今後の展開

- マネジメントの高度化のために
 - 発見された事象と実施する施策の対応
 - 施策の選択について誰が意思決定を行うのか
 - 役割分担と情報管理主体との関係
 - 日常巡回データ以外のデータとの連携
 - 適切なデータベース構成
 - どのデータをどの期間保存するか