

農道の点検診断（青森県弘前市）

路線名	弘前南部地区広域農道
点検箇所	青森県弘前市大字小栗山地内外
農道延長	7,580m
全幅員	7.5m
完成年	1979年(昭和54年)
点検実施年	2012年(平成24年)

【位置図】



【事例】

農道の点検診断を実施した現場
(既設舗装の状況)路面性状測定車による調査状況
(ひび割れ、わだち掘れ、平坦性の調査)舗装開削によりCBR調査
(既設舗装構成・路床支持力の調査)CBR室内試験の状況
(各地点のCBR値から
設計CBRを算出)

○点検診断の実施内容及び確認事項

- 現地調査を行い、既設舗装や道路付帯構造物の破損状況等について、目視による点検を実施した。
- 既設舗装のひび割れ、わだち掘れ、平坦性について、路面性状測定車を用いて定量的に測定し、測定結果を用いてMCI（維持管理指数）により既設舗装の健全度を評価した。
- 既設舗装断面及び路床支持力について、舗装開削調査、CBR試験により調査し、舗装修繕工法の検討を行った。

【コメント】

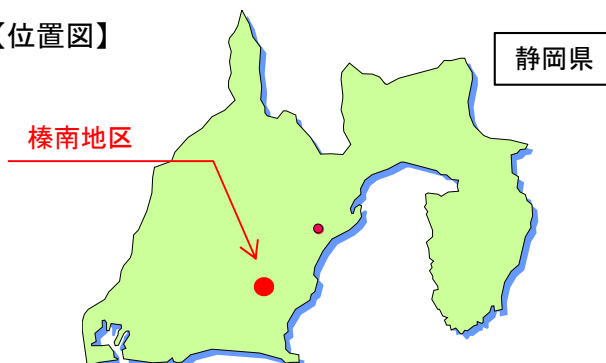
- ・本路線は昭和46年度から昭和54年度にかけて造成された広域農道であり、社会情勢の変化により交通量は著しく増大している。
- ・このため、路面性状調査により改修が必要となる区間については、現在の設計基準に照らし合わせて舗装構成の見直しを行い設計している。

(青森県農村整備課)

農道の点検診断（静岡県牧之原市）

路線名	広域農道榛南地区
点検箇所	静岡県牧之原市白井ほか
農道延長	9.6km
全幅員	8.0m
完成年度	2006年(平成18年)
点検実施年度	2010年(平成22年)

【位置図】



【事例】

○沿革

- ・本農道は、昭和57年から平成18年まで広域農道整備事業により整備した農道である。
- ・施工後25年以上経過し、施設の老朽化等による路面の劣化が進行するとともに、周辺地域の開発による一般車両の通行増加により交通の安全確保が困難となっている。

○点検診断の実施内容と確認事項

- ・現地調査を行い、既設舗装や道路付帯構造物の破損状況について、目視による点検を実施した。
- ・既設舗装のひび割れ、わだち掘れ、平坦性について、路面性状測定車を用いて定量的に測定し、測定結果を用いてMCI（維持管理指数）により既設舗装の健全度を評価した。
- ・既設舗装断面及び路床支持力について、舗装開削調査、CBR試験により調査し、舗装修繕工法の検討を行った。



舗装ひび割れ状況



ひび割れ状況（拡大）



路面性状測定車による調査状況



測定車内計測機器

【コメント】

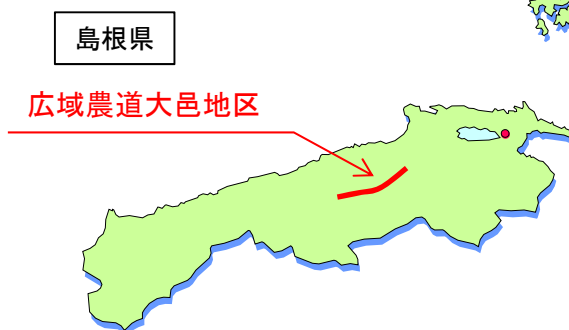
- ・本農道は近年交通量の増加により舗装の損傷が顕著で、補修が頻繁に行われており、効率的かつ経済的に維持管理でき、通行の安全を確保できる施設への更新が急務であった。

（静岡県志太榛原農林事務所牧の原用水課）

農道の点検診断（島根県大田市）

路線名	広域農道大邑地区
点検箇所	島根県大田市祖式町地内
農道延長	28, 200m
全幅員	7.0m
完成年	1989年(平成元年)
点検実施年	2013年(平成25年)

【位置図】



【事例】

本路線は、供用開始から約25年が経過しているうえに、当初想定した以上の大型車の通行があることから、路面のひび割れ・わだち掘れが進行し、舗装全体の劣化・損傷が推測された。

そこで、修繕にあたり舗装構造の健全度や路床の支持力などを計測し、修繕計画をたてる必要があり、「路面画像自動撮影車」により路面性状調査を実施し、MCI（維持管理指数）を用いて修繕の必要箇所を特定した。

修繕対象区間については、「建設省道路局国道一課、建設省土木研究所の調査研究」に基づき、MCIが3.0以下を対象とした。

変状土CBR試験を実施し、残存等値換算厚TA0必要等値換算厚TA1に基づき、修繕計画を樹立した



【コメント】

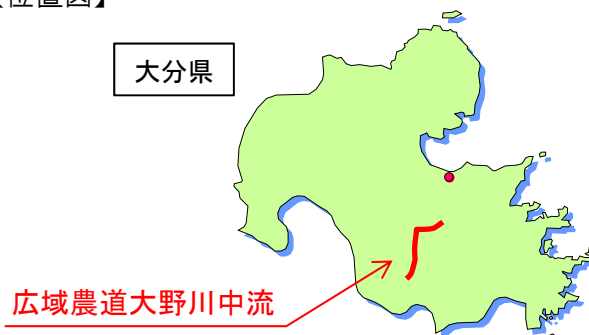
- ・路面画像自動撮影車は、昼間に通常速度で走行しながら、「ひび割れ」「パッチング」「わだち掘れ」「縦断凹凸（IRI）」を同時に計測ができ、通行止め等の措置が必要ないことが利点である。
- ・ただ、全国的に台数が少ないため、路面画像自動撮影車の都合と調査時期の調整が必要となる。

（島根県県央県土整備事務所大田事業所）

農道の点検診断（大分県豊後大野市）

路線名	広域農道大野川中流
点検箇所	大分県豊後大野市
農道延長	32,586m
全幅員	7.0m
完成年	2001年(平成13年)
点検実施年	2010年(平成22年)

【位置図】



【事例】

本農道の受益地は大分県を代表する農業地帯であり、農業従事者のみならず地域の生活道路として利用されているが、目視による点検の結果、舗装路面の沈下や亀裂の発生が明らかとなった。



舗装路面のひび割れ・沈下状況

舗装設計施工指針に基づき、路面性状調査車によりひび割れ率、わだち掘れ量、平たん性を測定し、MCIにより路面性能を評価した。

※MCI：舗装面の維持管理指数（最小値を採用）

$$MCI = 10 - 1.48C^{0.3} - 0.29D^{0.7} - 0.47\sigma^{0.2}$$

$$MCI_0 = 10 - 1.51C^{0.3} - 0.30D^{0.7}$$

$$MCI_1 = 10 - 2.23C^{0.3}$$

$$MCI_2 = 10 - 0.54C^{0.7}$$

C = ひび割れ率[%]

D = わだち掘れ量[mm]

Σ = 平たん性[mm]

・往復累計55,700mについてMCIを算出した結果、MCI3以下の箇所が300m、MCI4以下の箇所が2,900mという評価が得られた。

・補修が必要である箇所については早期に事業化・着工し適切な維持管理を執り行うことで、今後とも地域の農業や暮らしを支えていく。

MCI値判断基準

ランク	MCI値	維持修繕基準
A 1	7 以上	望ましい管理基準
A 2	5 ~ 7	望ましい管理基準
B	4 ~ 5	管理基準
C	3 ~ 4	補修が必要である
D	3 以下	早急に補修が必要である

【コメント】

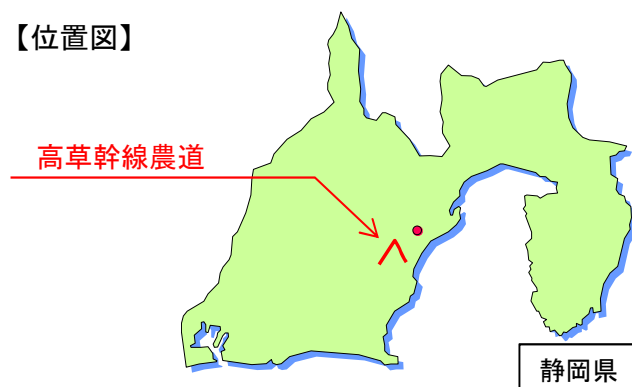
・本農道沿線には各種農業用施設が設置されているほか、農産物加工所兼直販所や地産米粉利用の洋菓子店なども出店されており市内外から好評を得ていることから、本事業でより安心かつ快適に走行できるようになることを施設利用者から望まれている。

（大分県豊肥振興局豊後大野水利耕地事務所）

農道の点検診断（静岡県焼津市）

路線名	高草幹線農道
点検箇所	静岡県焼津市坂本地内
農道延長	21.5km
全幅員	4.5m
完成年度	1979年(昭和54年)
点検実施年度	2011年(平成23年)

【位置図】



【事例】



農道と法面の全景

法面点検の様子
(クラック幅、延長等を測定)舗装点検の様子
(ひび割れ率、わだち掘れ量を測定)

	農道舗装	法 面
準拠資料	総点検実施要領（案）【舗装編】等	静岡県斜面施設ガイドライン（案）（以下、ガイドライン）
対象箇所	100m毎を評価区間として、全延長。	日頃のパトロールや地域住民から、斜面の崩壊や変状が通報された箇所。
点検時 確認事項	ひび割れ率、わだち掘れ量を測定。	「施設健全性」（ブロック積の変状等）及び「基礎地盤・斜面の安定性」（地盤や地表変状、表面水や地下水による洗掘状況等）をガイドラインの点検表に基づき点検し、対応区分を判定する。
評価方法	MCI値を用いた健全度評価による。	「施設健全性」が低く、かつ、「基礎地盤・斜面の安定性」が低いと判定された場合、専門技術者により判断する。

【コメント】

・当路線はハイキングコースや夜景のビューポイントとなっており、地域外からも多くの方が訪れるため、地元からは通行に支障のない対策工事が望まれている。

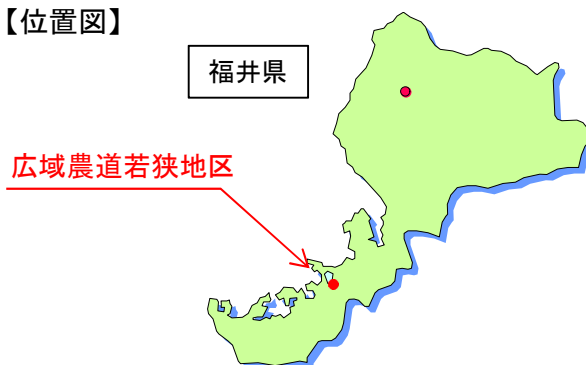
（静岡県志太榛原農林事務所牧の原用水課）

農道の点検診断（福井県三方上中郡若狭町）

(1/4)

路線名	広域農道若狭地区（若狭梅街道）
点検箇所	福井県三方上中郡若狭町岩屋地内
農道延長	11,845m
全幅員	9.0m
完成年	1998年（平成10年）
点検実施年	2010年（平成22年）

【位置図】



【事例】

法面調査結果平面図

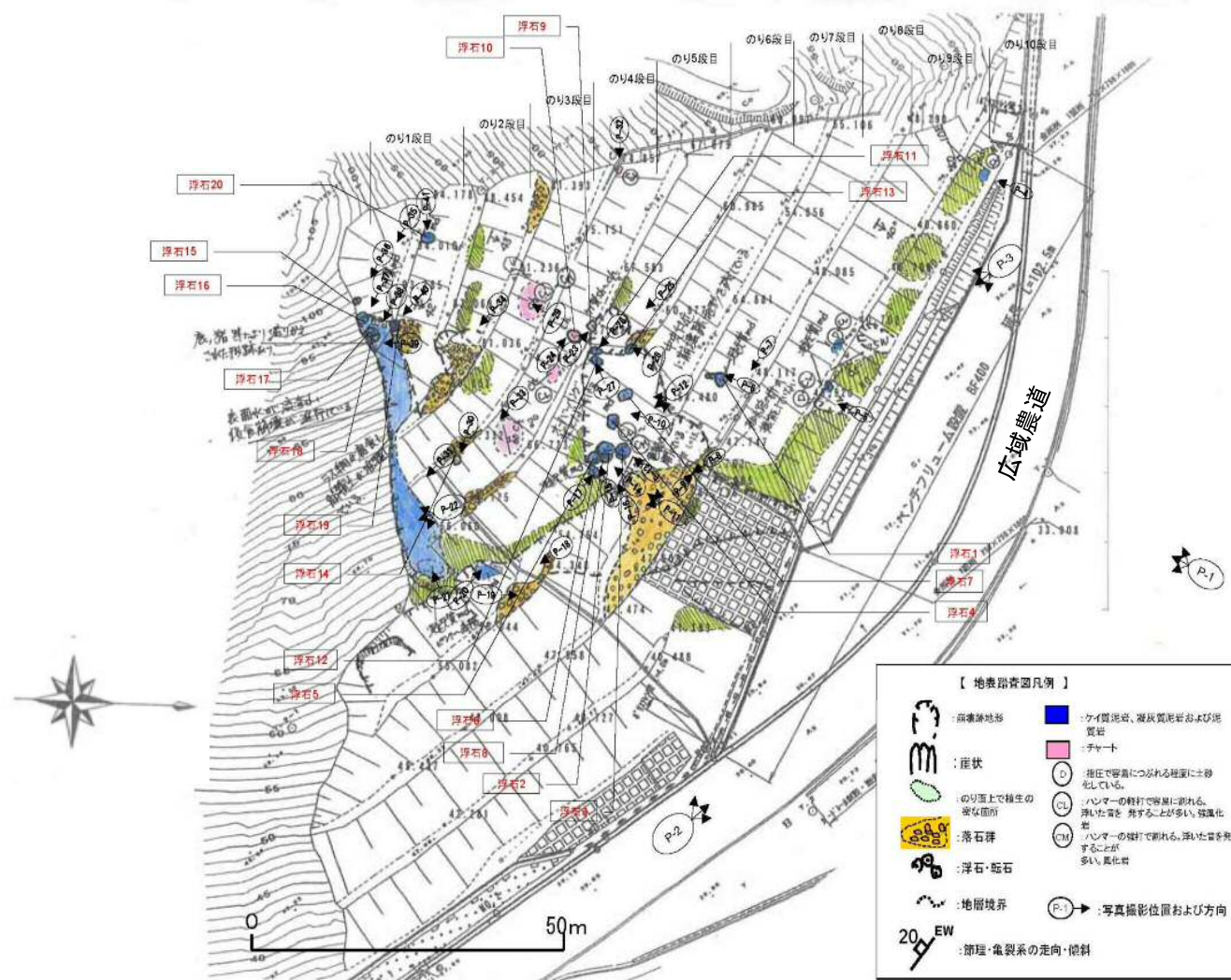


図-3.1.1 地表面調査結果図

13

農道の点検診断（福井県三方上中郡若狭町）

(2/4)

【事例】

法面全景



- ・中央付近の下から4段までののり面に崩壊跡地形が認められる。
- ・現場打吹付け法砕工 F-500 1,700mm×1,700mm
- ・既設保護対策施設：法尻の中央から右側には、土えん堤（高さ1m）が施工され、左側には落石防護柵（高さ2m）および応急対策工施設として高さ5mの簡易な防護柵が設置されている。排水処理施設として、ポリエチレン管が縦排水路に用いられている。



落石拡大写真

- 8段目ののり先から小段にかけての落石群の拡大写真
- ・落石の大きさは、最大200mm×400mm×300mm程度であり、5～20cmのものが多い。
 - ・珪質な泥質岩、チャートが主体。



法面拡大部 1

- ・3段目のり面の上に崩積土および浮石が群となって分布している。
- ・降雨および鹿、猪等による浸食崩壊が進行し、落石崩壊の危険がある。



法面拡大部 2

浮石 2～浮石 8 の分布範囲（6～7 段目のり面）

- ・のり面中央部の崩壊跡地形の頭部付近に浮石が集中している。大きさは80cm～1m前後で、亀裂（節理）面が分離し、ブロック化し、不安定な状況にある。
- ・亀裂（節理）面は一部分離しているものもある。
- ・浮石 5 は、オーバーハングしており、危険な状況である。

農道の点検診断（福井県三方上中郡若狭町）

(3/4)

【事例】

2. 浮石・転石の安全性評価

(1) 浮石・転石の危険度判定

落石の危険度の判定は、図-2.1に示す方法によって行なった。
評価ランクは、1～5段階であり、1～3を不安定岩塊と判定し、4～5を安定岩塊と判定した。
なお、対策の必要性に対する評価については、表-2.1にしたがって実施した。
浮石・落石の安定度評価した結果を表-2.2に示した。

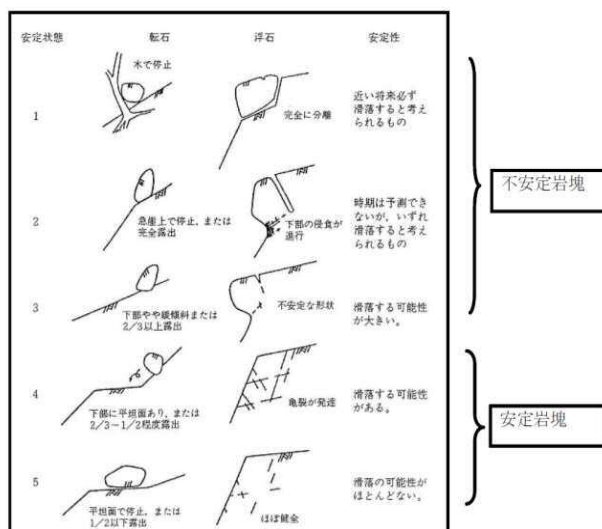


図-2.1 現地観察による安定度評価（落石対策便覧P53）

(2) 浮石・転石形状

対象岩塊は、節理面で規制された形状が多く、概略の体積算定として下式とした。

$$\text{体積 (V)} = \text{幅 (W)} \times \text{高さ (H)} \times \text{奥行き (L)}$$

(3) 斜面勾配

斜面勾配の設定は、浮石・転石の周辺の平均勾配を用いた。ただし、開口している亀裂面が明瞭な場合は亀裂面の勾配を用いた。

(4) 検討条件

検討条件は、以下のように設定した。

- 1) 落石の単位体積重量 $\gamma = 2.6 \text{ t/m}^3$ （落石対策便覧 P188）
- 2) 落下高さは、落石となる浮石・転石の標高と敷地面との比高差とする。
- 3) 斜面の種類と等価摩擦係数 μ の値については、「軟岩で角状～丸状；凹凸中～大、立木なし」とみなして $\mu = 0.15$ とした。
（落石対策便覧 P18）
- 4) 落石の全運動エネルギー E は、落石対策便覧P19の式(1-5)によって試算した。

(5) 対策工必要性の評価区分

斜面上の浮石・転石に対する対策工の必要性の評価区分については、表-2.1に示すような目安を設定し、AAおよびAランクを「対策工の必要性あり」とした。

表-2.1 斜面上の浮石・転石に対する対策工の必要性の評価区分

評価区分	記 事
AA	緊急に対策が必要なもの
A	AAランクほど緊急ではないが、工事中などの振動によって落石崩壊の危険性が大きいもの
B	要監視レベルで、工事中に変状が見られた場合には対策検討を行う。
C	現状でも十分安定しており、対策の必要がないもの

農道の点検診断（福井県三方上中郡若狭町）

(4/4)

【事例】

表-2.2 浮石・転石の安定度評価一覧表(落石運動エネルギーの概算)

浮石・転石番号	annteido表	岩質	落石の大きさ			体積(V)	質量(m)	等価摩擦角係数(μ) ^{注1)}	落下高さ(H)	平均斜面勾配θ	落石運動エネルギー(E) ^{注1)}	目視による浮石・転石状況	踏査結果による安定状態評価(概略) ^{注3)}	対策工検討の必要性(概略) ^{注4)}
			幅(w)	高さ(h)	奥行き(l)									
単位			m			m ³	tf		m	°	kJ			
浮石1	凝灰質泥質岩	CL	2.0	2.0	0.3	1.200	3.12	0.15	17.69	42	496.2	奥行きは推定値。最下段のり先に落石防護土あり。緊急性は低い。	4	C
浮石2	凝灰質泥質岩	CL~CM	0.8	0.8	0.5	0.320	0.83	0.15	23.11	42	172.5		2	AA
浮石3	凝灰質泥質岩	CL~CM	2.0	1.0	0.4	0.800	2.08	0.15	21.28	42	397.9	開口亀裂あり。	2	AA
浮石4	凝灰質泥質岩	CL~CM	3.0	3.0	0.3	2.700	7.02	0.15	23.05	42	1454.8	奥行きは推定値。緊急性は低い。	4	B
浮石5	凝灰質泥質岩	CL~CM	1.4	0.5	0.3	0.210	0.55	0.15	23.34	42	115.4	奥行きは推定値。オーバーハング	2	AA
浮石6	凝灰質泥質岩	CL~CM	1.0	0.5	0.3	0.150	0.39	0.15	22.96	42	80.5	奥行きは推定値。オーバーハング	2	AA
浮石7	凝灰質泥質岩	CL~CM	3.0	3.0	0.3	2.700	7.02	0.15	24.65	42	1555.8	奥行きは推定値。緊急性は低い。	4	B
浮石8	凝灰質泥質岩	CL~CM	1.0	1.0	0.3	0.300	0.78	0.15	22.60	42	158.5	奥行きは推定値	3	B
浮石9	珪質泥質岩~チャート	CL	0.6	0.4	0.2	0.048	0.12	0.15	33.70	42	36.4	除去作業を速やかに行なう。	2	AA
浮石10	チャート	CL~CM	1.8	1.2	0.3	0.648	1.68	0.15	35.49	42	536.1	緊急性は低い。	4	C
浮石11	チャート	CL~CM	1.5	1.0	0.5	0.750	1.95	0.15	32.00	42	561.0	奥行きは推定値	3	AA
浮石12	泥質岩~チャート	CL~CM	1.0	1.0	0.5	0.500	1.30	0.15	31.35	42	366.4		3	AA
浮石13	泥質岩~チャート	CL~CM	0.6	0.7	0.5	0.210	0.55	0.15	28.95	42	143.2	緊急性は低い。	4	B
浮石14	泥質岩~チャート	CL	1.0	1.0	0.5	0.500	1.30	0.15	45.71	42	534.3		2	AA
浮石15	泥質岩	CL	0.8	0.8	0.8	0.512	1.33	0.15	64.23	42	768.0		3	B
浮石16	泥質岩	CL	2.0	1.5	0.4	1.200	3.12	0.15	62.87	42	1763.5	奥行きは推定値	3	AA
浮石17	泥質岩	CL(一部CM)	1.8	1.7	1.0	3.060	7.96	0.15	61.05	42	4369.0	奥行きは推定値	2	AA
浮石18	泥質岩	CL(一部CM)	1.5	0.6	0.8	0.720	1.87	0.15	60.23	42	1012.6	奥行きは推定値	2	AA
浮石19	泥質岩	CL(一部CM)	1.4	1.2	1.0	1.680	4.37	0.15	59.51	42	2338.1		1	AA
浮石20	泥質岩	CM	1.8	0.8	0.6	0.864	2.25	0.15	59.24	42	1198.4		2	AA

注1) 落石の運動エネルギーの算出

$$E = (1 + \beta) \left(1 - \frac{\mu}{\tan \theta} \right) m \cdot g \cdot H$$

ただし、

$$(1 + \beta) \left(1 - \frac{\mu}{\tan \theta} \right) \leq 1.0$$

ここに、 E：落石の全運動エネルギー
μ：回転エネルギー係数（0.1としてよい）
β：等価摩擦係数
θ：平均斜面勾配（°）
m：落石の質量
g：重力加速度
H：落石の落下高さ（m）

= 2.6 (tf)

= 9.807

「落石対策便覧（社）日本道路協会 平成12年6月 P.19より」

注2) 斜面の種類と等価摩擦係数μの値

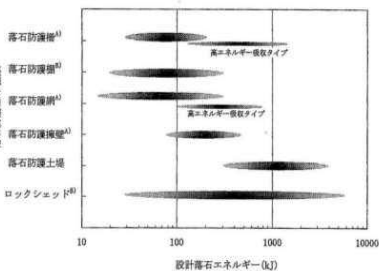
区分	落石及び斜面の特性	設計に用いるμ	
A	硬岩、丸状、凹凸小、立木なし	0.05	~ 0.1
B	軟岩、角状~丸状、凹凸中~大、立木なし	0.15	~ 0.2
C	土砂・崖壁、角~角状、凹凸小~中、立木なし	0.25	~ 0.3
D	崖壁・巨礫溜り崖壁、角状、凹凸中~大、立木なし~あり	0.35	~

「落石対策便覧 日本道路協会 平成12年6月 p.18 表 1-3より」

注3) 図-2.1 現地観察による安定度評価を目安とした。

注4) 対策工検討の必要性の評価については、表-5.1.1に示す目安で行った。

評価区分	記 事
AA	・緊急に対策が必要なもの
A	・AA ランクほど緊急ではないが、工事中などの振動によって落石崩壊の危険性が大きいもの
B	・要監視レベルで、工事中に変状が見られた場合には対策検討を行う。
C	・現状でも十分安定しており、対策の必要がないもの



【コメント】

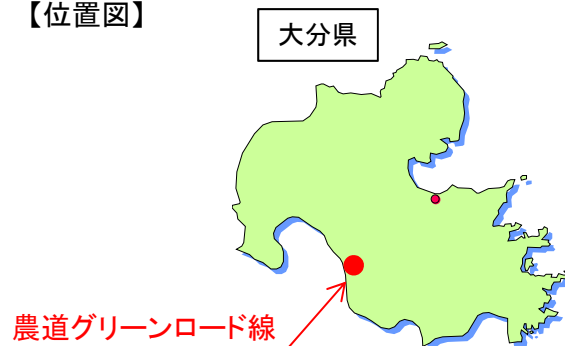
- ・広域農道に隣接している法面で非常に交通量が多いことから、管理者である若狭町はパトロール等により注視してきた。しかし、今回の転石をきっかけに詳細な現地踏査を行った結果、浮石が点在し、非常に危険な状態であることが判明した。
- ・今回の診断では、現地観察による踏査結果を基にして安全度を評価したが、法面の表面上では風化が進行していないようでも、外見だけでは判断しにくい部分も多く、定期的に詳細なパトロールが必要である。また、診断には専門的な知識や判断、経験が必要であるため、点検者のスキルアップも必要となる。
- ・今後は、管理者の町に対して今回の簡易な診断を一つの指標とした一層のパトロール強化を指導していきたい。

（福井県嶺南振興局二州農林部農村整備課）

農道の点検診断（大分県竹田市）

路線名	農道グリーンロード線
点検箇所	大分県竹田市久住町大字添ヶ津留地内
農道延長	49,985m
全幅員	5.0～7.0m
完成年	1993年(平成5年)
点検実施年	2009年(平成21年)、2013年(平成25年)

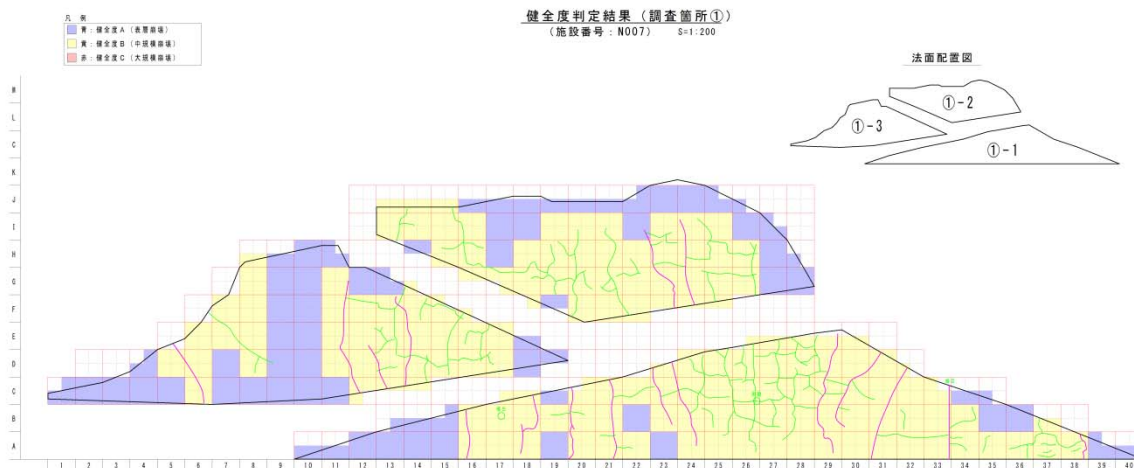
【位置図】



【事例】



対象法面にロープで2.5m×2.5mのメッシュを作成し、目視によるクラック等変状調査、打音調査、背面状況調査を行い、損傷図作成を行った。



調査結果から図書「老朽化吹付け法面の調査・対策の手引き（（財）物理探査学会）」を参考に、①吹付材料の劣化度、②背面地山との密着性、③湧水・植生状態、④亀裂・ずれ等その他の変状の4項目から総合的に健全度評価を行い、対策工法選定の基礎資料とした。

【コメント】

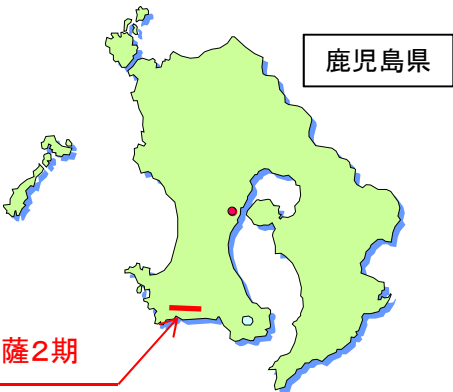
- ・調査対象法面は建設後30年が経過しており、全体的にクラックが発生し、打音及び背面状況調査結果から、背面の土砂化による地山との付着力低下が認められた。
- ・このような劣化は、全ての法面で徐々に進行していると考えられ、事前調査で目視・スケッチした記録を基に経過観察を行い経年劣化状況を把握する必要がある。

(大分県豊肥振興局農林基盤部)

農道の点検診断（鹿児島県枕崎市）

路線名	広域農道南薩2期(枕崎市区間)
点検箇所	鹿児島県枕崎市
農道延長	7,577m
全幅員	7.5m
完成年	1988年(昭和63年)
点検実施年	2014年(平成26年)

【位置図】



広域農道南薩2期

【事例】



広域農道全景



函渠工全景



ひび割れ状況確認



鉄筋腐食確認のためのコンクリートはつり



フェノールフタレイン溶液による中性化確認

当該道路の主要構造物（函渠工）について、ひび割れ、塩害、中性化、鉄筋腐蝕等の確認・試験を行い、施設状況評価、対策の可否の検討を行った。

施設状況評価表 事例

地区名		枕崎地区		評価年月日		平成27年1月20日				
施設名		西郷美初線2号ボックスカルバート		評価者						
定点調査番号				調査地点(測点等)		側壁				
施設の状態		S-5;変状なし S-4;変状兆候 S-3;変状あり S-2;顕著な変状あり S-1;重大な変状あり								
評価項目				評価区分						
健全度ランク				S-5	S-4	S-3	S-2			
				評価の流れ→						
				変状別 評価	重要度 別評価	施設状 別評価				
内部要因	構造物 自体の 変状	形状と 幅	ひび割れ	タイプ:初期ひび割れ 形状:目地貫通や新設部材の垂直ひび割れ 原因:乾燥収縮・温度応力 最大ひび割れ 幅0.2mm未満	最大ひび割れ 幅0.2~0.6mm 0.2~1.0mm	最大ひび割れ 幅0.6mm以上 1.0mm以上	S-3に該当する ものが全体的			
				タイプ:劣化要因不特定ひび割れ 形状:単線的な形状を示さないひび割れ 原因:収縮が複合的であり劣化要因を特定できない もの	最大ひび割れ 幅0.2mm未満	最大ひび割れ 幅0.2~0.6mm 0.2~1.0mm	最大ひび割れ 幅0.6mm以上 1.0mm以上	S-3に該当する ものが全体的		
				タイプ:ひび割れ先行型のひび割れ 形状:格子状・亀甲状などのひび割れ 原因:ASRや凍害などの劣化要因	最大ひび割れ 幅0.2mm未満	最大ひび割れ 幅0.2~0.6mm 0.2~1.0mm	最大ひび割れ 幅0.6mm以上 1.0mm以上	S-3に該当する ものが全体的		
				タイプ:外力によるひび割れ 形状:側壁を圧迫するような平らしくは前めのひび割れ 原因:構造物に作用する余圧・せん断力	最大ひび割れ 幅0.2mm未満	最大ひび割れ 幅0.2~0.6mm 0.2~1.0mm	最大ひび割れ 幅0.6mm以上 1.0mm以上	S-3に該当する ものが全体的		
				タイプ:側壁裏面先行型のひび割れ 形状:曲線に沿ったひび割れ 原因:中性化・凍害	無	有	S-3に該当する ものが全体的			
				進行性(ASRや凍害などの場合)				有/無の別	ランクアップ	
				ひび割れ規模				ひび割れ幅 (ひび割れ幅 0.2mm以上) 50mm/2以上	S-3に該当する ものが全体的	
				ひび割れ付着物(新出物、錆汁、浮き)				無	有	S-3に該当する ものが全体的
				ひび割れからの漏水				無	有	S-3に該当する ものが全体的
				ひび割れ設置				無	有	S-3に該当する ものが全体的

【コメント】

・本農道の構造物においては、ひび割れや鉄筋露出、目地の損傷、漏水、また塩害やアルカリ骨材反応、中性化の状況などについて、目視または各種検査を行い、コンクリート構造物の劣化に関する検討事項をほとんど網羅する形で調査した。

・また、対策の検討については、劣化予測に対し3つのシナリオを作成し、ライフサイクルコストが最小となる保全対策計画を策定した。