

現地調査から見た土系舗装体の長期耐久性

福岡大学工学部 正会員 佐藤 研一 福岡大学大学院 学生員○三宅 秀和
福岡大学スポーツ科学部 川上 貢 上和 (株) 佐藤 雅治

1. 研究目的 近年、多様化する社会的ニーズから快適な歩行性、景観への配慮等が求められており、土系舗装が多く見られるようになってきた。しかし、土系舗装は摩耗しやすく、環境の変化に伴う耐久性に乏しい舗装と位置付けられている^{1), 2)}。そこで本研究では、実際に施工された土系舗装の現場において、ひびわれ調査、GB 試験、SB 試験、すべり抵抗試験等の現地調査を行った結果より、土系舗装体の長期耐久性の検討を行った。

2. 現地調査概要 現地調査は、実際に施工されている 36 現場の土系舗装の調査を行った。調査内容は、現地で簡易に試験をできることから、GB 試験による衝撃吸収性調査、SB 試験による反発弾性調査、英国式ポータブルスキッドレジスタンステスター (BPN テスター) によるすべり抵抗調査の 3 種類を行った。また、これら 3 種類の試験と同時に舗装体のひびわれ本数の調査も行った。なお、各試験は、摩耗による砂粒子の影響をなくするため、舗装表面から砂粒子を取り除いた後に行った。ここで、GB 係数とは、ゴルフボールを 1m の高さから落としたときのリバウンド高さを (%) で表したもので、数値が小さいほど衝撃吸収性がある。SB 係数とは、スチールボール (径 1 インチ) を 1m の高さから落としたときのリバウンド高さを (%) で表したもので、数値が大きいほど反発弾性がある。すべり抵抗は、BPN が大きいほど滑りにくくなることを示している。また、今回は、舗装 1m² 当りのひびわれの数をひびわれ本数 (本/m²) とした。表-1 に自動車および自転車の乗入れなし (以下現場①と示す)、表-2 に自動車の乗入れなし、自転車の乗入れあり (以下現場②と示す)、表-3 に自動車および自転車の乗入れあり (以下現場③と示す) の各現場施工概要を示す。

3. 現地調査による耐久性の検討 図-1 に GB 係数による経時変化を示す。現場①～③ともに時間の経過に伴い、GB 係数が低下していく傾向がみられた。このことから、時間の経過に伴い舗装体の衝撃吸収性が増し、足への負担が少なくなると考えられる。また、自動車の乗入れの有無による影響はほとんどみられなかった。図-2 に GB 係数とセメント添加量の関係を示す。セメント添加量の増加に伴い GB 係数が増加していることがわかる。このことから、セメント添加量の増加に伴い舗装体の衝撃吸収性が減少し、足への負担が大きくなると考えられる。また、現場の違いの影響はほとんどみられなかった。図-3 に SB 係数による経時変化を示す。現場①では、時間の経過に伴う SB 係数の変化がほとんどみられず、舗装体の反発弾性は変わらないことがわかる。しかし、現場②、③では、時間の経過に伴い SB 係数が低下していく傾向がみられ、舗装体の反発弾性が減少することが明らかになった。これは、歩行およ

表-1 現地調査の施工概要 (現場①)

調査 No.	用途 (内容)	施工年月	経過年月	セメント添加量 (kg/m ²)	施工面積 (m ²)	舗装厚 (mm)
1	広場、散策路	平成13年11月	11ヶ月	200	211	70
2	通路	平成13年9月	1年	160	20	80
3	通路	平成13年9月	1年	200	20	80
4	河川敷遊歩道	平成12年6月	2年2ヶ月	160	122	100
5	遊歩道、散策路	平成12年4月	2年8ヶ月	180	705	100
6	広場、遊歩道	平成12年1月	2年8ヶ月	120	220	70
7	散策路、広場	平成12年2月	2年8ヶ月	160	30	50
8	園路、遊歩道、広場	平成11年3月	3年6ヶ月	160	582	60
9	遊歩道 (歩道側)	平成11年4月	3年6ヶ月	160	133	80
10	遊歩道 (階段側)	平成11年4月	3年6ヶ月	120	30	70
11	園内広場	平成10年12月	3年10ヶ月	160	110	50
12	階段休憩所、広場	平成10年5月	4年5ヶ月	160	690	100
13	アプローチ、歩道	平成9年11月	4年10ヶ月	160	90	80
14	庭園広場	平成8年6月	6年3ヶ月	160	110	60

表-2 現地調査の施工概要 (現場②)

調査 No.	用途 (内容)	施工年月	経過年月	セメント添加量 (kg/m ²)	施工面積 (m ²)	舗装厚 (mm)
15	通路	平成14年3月	4ヶ月	160	9	70
16	河川敷遊歩道	平成14年3月	7ヶ月	160	446	70
17	通路	平成13年1月	1年6ヶ月	160	11	70
18	通路、散策路	平成13年3月	1年7ヶ月	200	1002	70
19	園路、遊歩道	平成13年3月	1年7ヶ月	200	574	70
20	遊歩道	平成13年3月	1年7ヶ月	180	337	100
21	通路	平成13年2月	1年8ヶ月	200	37	70
22	歩道	平成12年2月	2年7ヶ月	160	953	70
23	遊歩道、散策路	平成9年2月	5年5ヶ月	160	160	60
24	散策路	平成10年3月	4年4ヶ月	200	400	50
25	散策路	平成11年1月	3年6ヶ月	200	492	50
26	散石壇込、歩道	平成11年2月	3年8ヶ月	180	148	70
27	歩道、散策路	平成10年3月	3年9ヶ月	160	210	100
28	遊歩道	平成11年1月	3年9ヶ月	160	350	70
29	遊歩道、広場	平成10年4月	4年5ヶ月	200	1792	70
30	遊歩道	平成10年5月	4年5ヶ月	160	174	70
31	歩道	平成9年3月	5年6ヶ月	140	50	80
32	歩道	平成9年1月	5年8ヶ月	140	130	80

表-3 現地調査の施工概要 (現場③)

調査 No.	用途 (内容)	施工年月	経過年月	セメント添加量 (kg/m ²)	施工面積 (m ²)	舗装厚 (mm)
33	古墳復元、通路	平成13年5月	1年4ヶ月	160	60	100
34	駐車場、通路	平成12年3月	2年7ヶ月	200	1839	80
35	河川敷遊歩道	平成12年3月	2年7ヶ月	160	650	70
36	歩道、駐車場両用	平成11年1月	4年8ヶ月	160	310	70~220

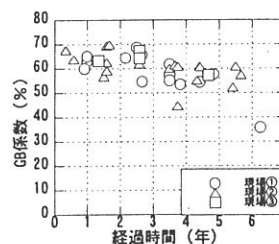


図-1 GB 係数の経時変化

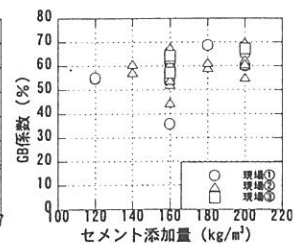


図-2 GB 係数とセメント添加量の関係

び自転車や自動車の乗入れに伴う舗装表面の摩耗が影響していると考えられる。図-4 に SB 係数とセメント添加量の関係を示す。セメント添加量の増加に伴い SB 係数が増加している。このことから、セメント添加量の増加に伴い舗装体の反発弾性が増加することがわかる。これは、GB 係数と同じ傾向を示している。図-5、6 に乾燥路面すべり抵抗による経時変化を、図-7、8 に湿潤路面すべり抵抗による経時変化を示す。現場①、②では、乾燥、湿潤路面ともに、時間の経過に伴うすべり抵抗の変化はほとんどみられなかった。これに対し、現場③では、時間の経過に伴いすべり抵抗が低下している。これは、自動車の輪荷重やタイヤによる摩擦が生じるため、滑りやすくなったと考えられる。また、湿潤路面では、どの調査現場でも乾燥路面に比べ、10BPN 程度低下していることがわかる。したがって、降雨時には、滑りやすくなると考えられる。図-9、10 にひびわれ本数による経時変化を示す。ここで、ひびわれ本数とは、舗装 1m² 当りのひびわれの数のことである。現場①では、時間が経過してもあまりひびわれはみられず、全体のひびわれ本数もほとんどが 0.05 本/m² 以下になった。現場②では、現場①に比べひびわれが多くみられるようになったが、ひびわれ本数は 0.05 本/m² 程度であった。これに対し、現場③では、自動車の輪荷重やタイヤによる摩擦が大きく、格子状にひびわれがみられ、現場①、②に比べ、時間の経過に伴ってひびわれ本数が多くなっている。図-11 にひびわれ本数とセメント添加量の関係を、図-12 にひびわれ本数と舗装厚の関係を示す。セメント添加量、舗装厚によるひびわれ本数へ及ぼす影響はほとんどみられなかった。これらのことから、舗装体に生じるひびわれは、舗装体が利用される環境に大きく左右されることが明らかになった。また、土系舗装体の長期耐久性は、歩行者のみまたは、自転車を通る程度の現場では、5、6 年経過してもほとんどひびわれはみられず、長期耐久性は十分にあると考えられる。しかし、自動車を通る現場では、2 年程度経つとひびわれが多くみられ始めるので、長期的な耐久性はあまり望めないことが示された。

4. まとめ ①土系舗装は、時間の経過に伴い舗装体の衝撃吸収性が増加し、反発弾性が減少するので、歩行者の足への負担が小さくなると考えられる。②土系舗装は、歩行者のみまたは、自転車を通る程度の現場では、セメント添加量および舗装厚とは関係なく、長期的な耐久性が十分にあると考えられる。しかし、自動車を通る現場では、ひびわれによる劣化がひどく、長期耐久性は望めないと考えられる。参考文献：1) 金森功ら：「樹脂を用いた歩行者系舗装」、第 22 回日本道路会議論文集、pp. 594～595、1997、2) 松本光久ら：「コルクを用いた土系舗装」、第 23 回日本道路会議論文集、pp. 336～337、1999

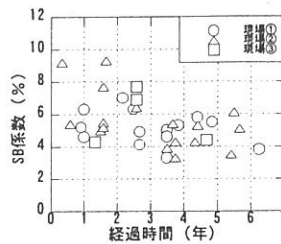


図-3 SB 係数の経時変化

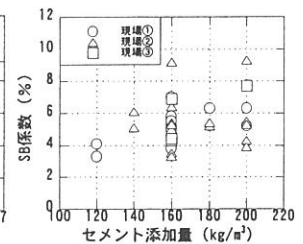


図-4 SB 係数とセメント添加量の関係

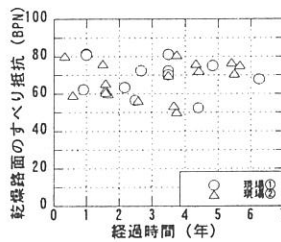


図-5 乾燥路面すべり抵抗の経時変化 (現場①、②)

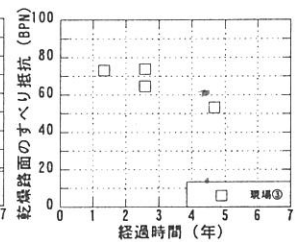


図-6 乾燥路面すべり抵抗の経時変化 (現場③)

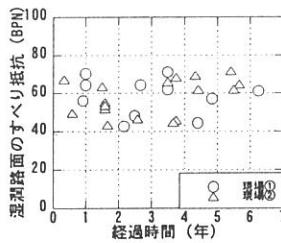


図-7 湿潤路面すべり抵抗の経時変化 (現場①、②)

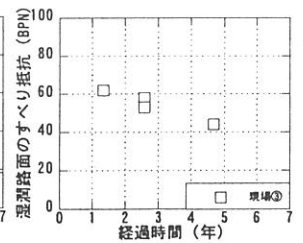


図-8 乾燥路面すべり抵抗の経時変化 (現場③)

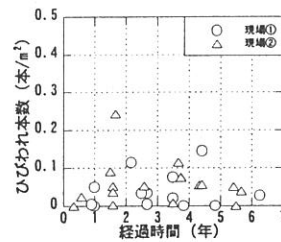


図-9 ひびわれ本数の経時変化 (現場①、②)

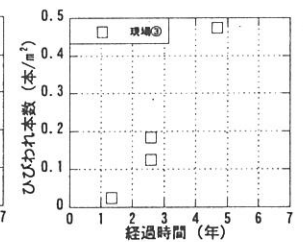


図-10 ひびわれ本数の経時変化 (現場③)

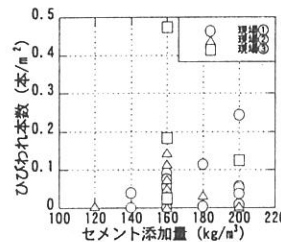


図-11 ひびわれ本数とセメント添加量の関係

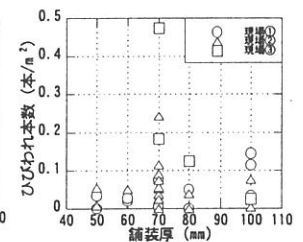


図-12 ひびわれ本数と舗装厚の関係