

軟弱地盤上の道路路床にALC廃材を再利用した道路の動態観測結果

岐阜工業高等専門学校 正員 吉村優治
岐阜工業高等専門学校 学生 ○棚橋佑至
㈱ 東 洋 ス タ ビ 正員 和田 智

1. はじめに

現在、建設業の分野では資源の有効利用、環境保全の問題を考慮することが必須の条件に成りつつある。特に近年の都市開発の活発化、地下利用の増大等から、建設副産物（土砂、コンクリート・アスファルト塊、木材など）が増加しつつある。土地利用の高度化が進むにつれて、その処分場の確保は非常に困難となり、一部には不法投棄等環境保全上の問題も生じており、建設副産物問題は建設業界の重要な課題となっている。建設副産物は、ほとんどが安全なものであり、その多くは建設資材等として再利用可能であるにもかかわらず、資源の有効な利用が十分図られていない状況が続いていた。しかし、平成3年10月に再生資源の利用の促進に関する法律が施行され、建設工事においては発注者、建設業者、国および地方公共団体がそれぞれの責務を分担して、建設副産物について再生資源の利用を促進するようになってきた¹⁾。

最近では、コンクリート廃材、アスファルト廃材はその利用法がほぼ確立し、廃材が再利用されるようになってきている。しかしながら、まだ再利用法の確立していない建設副産物も多く、軽量気泡コンクリート製品、すなわち ALC（Autoclaved Light-weight Concrete）もその一つである。

これまで、筆者ら^{2),3)}は ALC 廃材が一般のコンクリート廃材と比較して軽量であるという特徴を活かし、軽量地盤材料として有効に再利用する可能性について検討してきた。これまでの施工実績は別に報告⁴⁾しているのので、本報では ALC 廃材を利用した道路の沈下等の動態観測結果について報告する。

2. ALC廃材の特徴と施工現場の概要

ALC 製品は、一般には建築材量として外壁、間仕切、屋根、床などに広く採用されているパネルであり、気孔率は体積で 80 % 以上、見かけの比重は 0.5 ～ 0.6 程度と極めて軽量である。パネル状の ALC 廃材を骨材プラントで破碎して粒状材料を生産し、高含水比状態でセメントを添加することで十分に軽量の路床となる。その粒径および密度、強度などの詳細は既報^{2)と3)}を参照されたい。なお、本研究で用いた ALC は旭化成工業㈱のヘーベル（商品名）である。

施工現場は岐阜県揖斐郡谷汲村深坂地区で、代表的な柱状図は図-1 に示すとおりであり、N 値 0 のピートが厚く堆積する超軟弱地盤である。また、代表的な物理的性質は表-1 に示すとおりである。この地区は稲作水田地であり、岐阜県営圃場整備事業の一環として行われている整備事業のうち、農道路路床に固化した ALC 廃材を再利用した「丸太枠組 ALC 工法」を実施した。また、この地区を通る県道の沈下の著しい区間 3 ヶ所の舗装営繕工事の路床部に固化した ALC 廃材を再利用した。これらの横断面については別報⁴⁾を参照されたい。

3. 動態観測結果

3.1 農道（丸太枠組 ALC 工法）

昭和 61 年度に「丸太杭打工法」、「矢板工法」、「EPS 工法」などを含めて試験施工が行われ、工事費、沈下量等が考慮され、「丸太枠組ソダ工法」が採用された。しかしながら、施工に手間がかかり、沈下量も 400 ～ 600mm と大きく、毎年のように山土を盛る補修を行っており、この山土の荷重により更に沈下量が増えるという

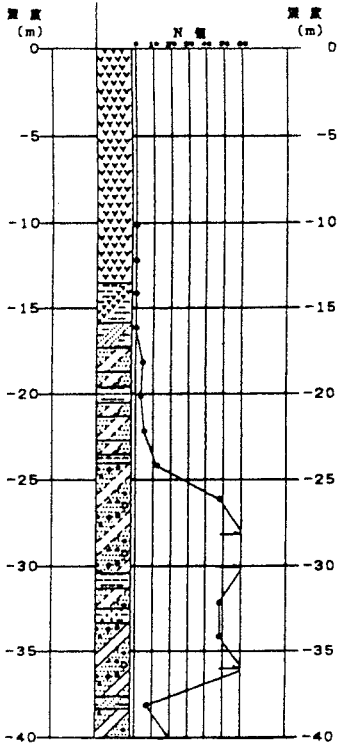


図-1 代表的な柱状図

表-1 代表的な物理的性質

深度(m)	G _s	w _n (%)	ρ _s (g/cm ³)	e	L _i (%)
1.0 ～ 1.8	1.661	1021.8	1.016	16.69	68.4
3.0 ～ 3.8	1.770	1163.8	0.984	21.76	88.8
5.0 ～ 5.8	2.141	391.2	1.132	8.30	26.9
7.0 ～ 7.8	2.463	261.2	1.196	6.44	13.5
10.9 ～ 11.7	2.397	246.9	1.210	7.71	19.7

悪循環を繰り返してきた。そこで、平成3年度に試験施工を兼ねて「丸太枠組 ALC 工法」が実施され、施工性、沈下量、建設副産物再利用の点で優れており、本工法が採用されることになった。

この工法では、施工後約半年で沈下はほぼ収束し、全沈下量は図-2に示すように100～200mm程度と比較的小さくなっている。

3.2 県道の舗装修繕工事

県道 251 号線（揖斐川・谷級山線）の約 60 m 区間について ALC 廃材を 100 ～ 120cm、約 40m 区間について約 50cm の路床として再利用している。さらに、これに接続する県道 266 号線（大野・深坂線）の約 60m 区間について ALC 廃材を約 80cm の路床として再利用している。これら 3ヶ所の舗装営繕工事は平成 8 年 8 月～平成 10 年 3 月で終了した。これらの区間では、その横断面からおそらく沈下によって発生した段差をアスファルトコンクリートのオーバーレイのみで補修をしてきたために、表層が極端に厚くなり、この嵩上げがさらに沈下を助長してきたと思われる。例えば、県道 251 号線の約 60 m 区間では、原土であるピートに加わる上載応力は、補修前は約 32.3kN/m^2 あり、これまでのように沈下量分だけをアスファルトコンクリートにより嵩上げたかすると約 35.3kN/m^2 に増加する。これに対して今回のように ALC 廃材を 100 ～ 120cm 軽量路床に置き換えたことで上載応力は約 24.5kN/m^2 に減少した。

工事終了から 2 年以上が経過したこの県道 251 号線の約 60 m 区間では、車道部、歩道部で最大値沈下量を示す位置での沈下経年変化は図-3に示すとおりであり、施工後 15 ヶ月で沈下は沈静化している。補修を施した範囲の沈下量は図-4に示すとおりであり、施工後 25 ヶ月の時点で歩道部で最大 34mm、車道の幅員は最大で 13mm の拡大が見られるのみであり、この沈下量は補修前の断面から推定される沈下量に比べて極めて小さなものである。また、施工 15 ヶ月後に歩道で約 20m、車道中央部付近で約 40m におよび若干のひび割れを確認しているが、その後はひび割れの拡大等は見られない。

4. おわりに

本報では、ALC 廃材の軽量さを活かした軽量地盤材料として超軟弱なピート地盤上の道路路床へ再利用した道路の沈下等の動態観測結果について報告し、固化した ALC 廃材を利用した丸太枠組 ALC 工法、県道舗装修繕工事のいずれもが優れた工法であることを示した。最後に、本報告の工法を採用して頂いた岐阜県揖斐土地改良事業所、岐阜県揖斐土木事務所に、心から感謝の意を表する次第です。

参考文献： 1) 建設省建設経済局建設業課監修：建設業とリサイクル，大成出版社，1992.2. 2) 吉村優治・和田智：地盤材料としての ALC 廃材の再利用に関する研究，第 7 回地盤工学シンポジウム論文集，地盤工学会中部支部，pp.75 ～ 82，1995.7. 3) 吉村優治・和田智・額額友宏：ALC 廃材の工学的性質と軽量地盤材料としての再利用に関する研究，第 8 回地盤工学シンポジウム論文集，地盤工学会中部支部，pp.33 ～ 40，1996.7. 4) 吉村優治・和田智：軟弱地盤上の道路建設への建設副産物の再利用，平成 11 年度土木学会中部支部研究発表会講演概要集，印刷中，2000.3.

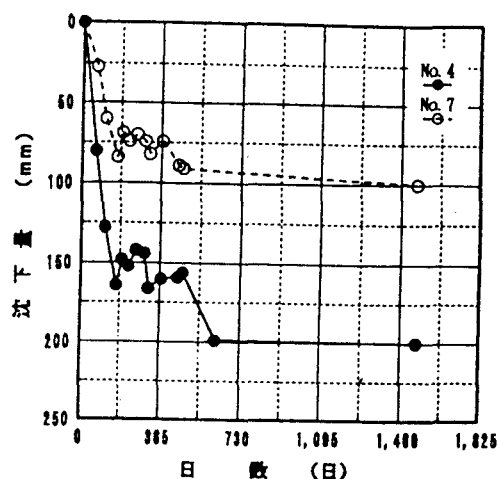


図-2 農道の沈下曲線の一例
(No.4, No.7 は測点番号)

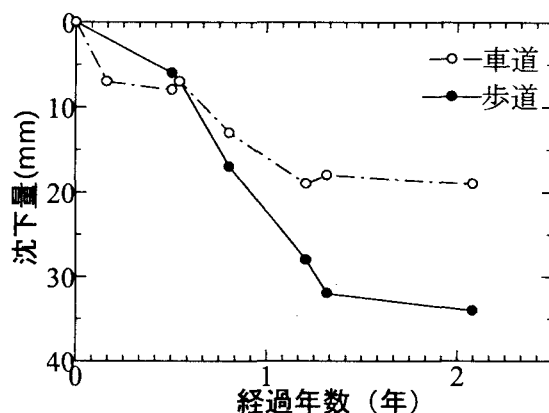


図-3 沈下量の経年変化

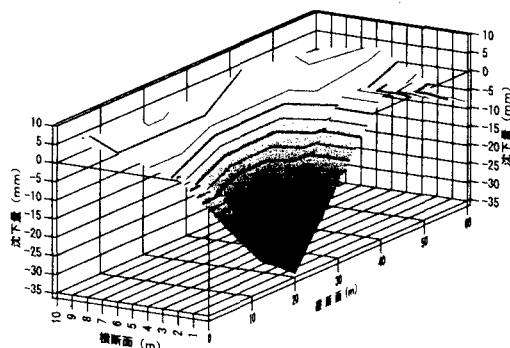


図-4 補修工事終了から 25 ヶ月後の沈下量