

巨礫を有する河道における線格子法とふるい分け法を併用した河床材料粒径分布の把握手法

渡邊康玄 北見工業大学 社会環境系
野宮良惟 株式会社エーティック
清家拓哉 株式会社開発工営社

研究の背景

河床材料の粒径分布
→洪水時や中長期の河床
変動、大規模土砂移動現
象の分析を行うにあつて
極めて重要な基礎資料



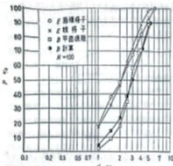
	長所	短所
ふるい分け試験 (容積サンプリング法)	最大径が100 mm程度の場合、最も精度の高い粒度分布が得られる	最大粒径が大きい場合、試料が膨大になる
線格子法	最大粒径が大きい場合でも計測が容易	小粒径の材料を過小評価

ふるい分け試験（容積サンプリング法）

JIS A 1204 「土の粒度試験方法」		JGS0132-2009 「石を含む地盤材料の粒度試験方法」	
最大粒径	必要最小質量	最大粒径	必要最小質量
100mm	70kg	125mm	100~200kg
30'線格子法	2,000kg	300mm	750~1,500kg

線格子法（表面サンプリング法）

小粒径の河床材料は表面に出にくいことなど、砂等の小粒径の材料が多く存在する場合の分布の把握には向かない



山本晃一：礫河床のサンプリングと統計的処理、土木技術資料13-7, pp.40-44, 1971年7月。

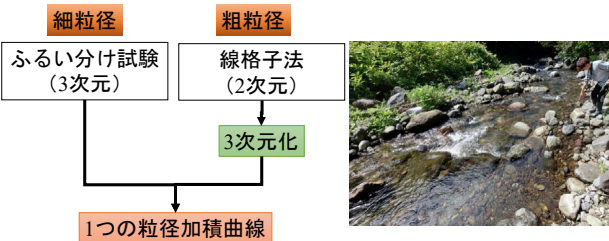
目的

粒径分布の広い河床材料の的確な把握のための、巨礫から細粒分までを統一的に表現する手法の開発

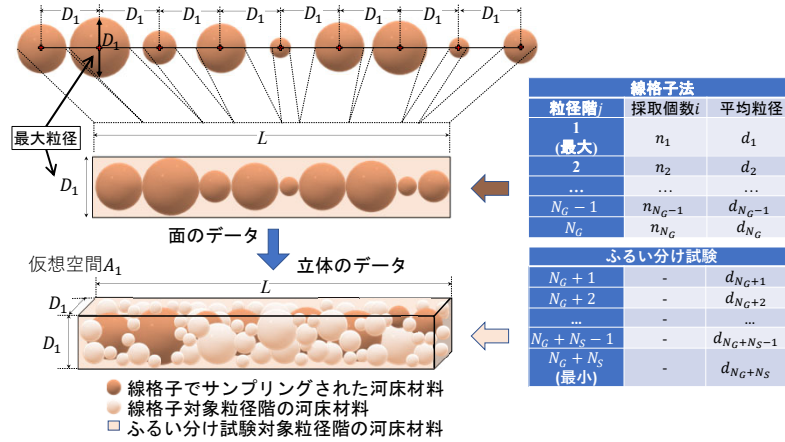
	対象粒径範囲	サンプリング
ふるい分け試験	0.075 mm~100 mm程度	容積サンプリング (3次元)
線格子法	10mm~300 mm以上	表面サンプリング (2次元)



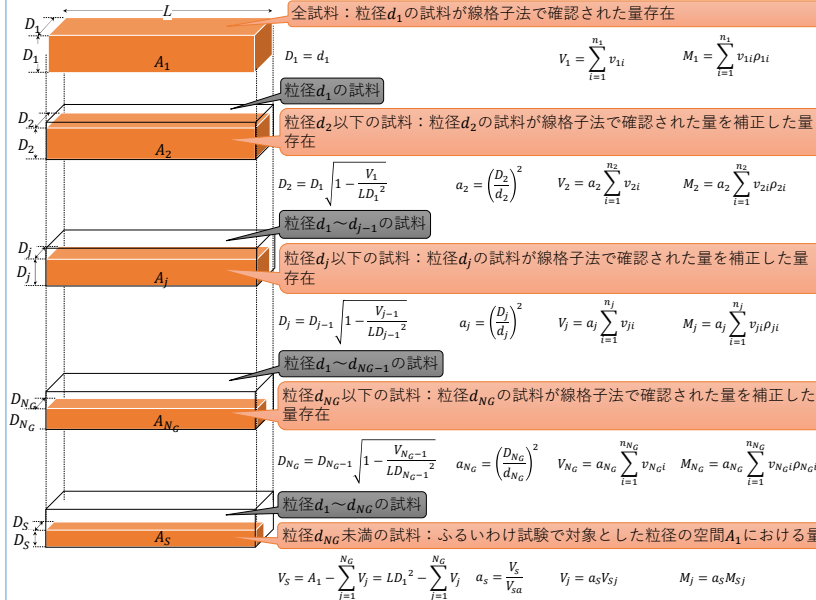
粒度分布が広い河床材料を1つの粒径加積曲線で表現する手法の開発



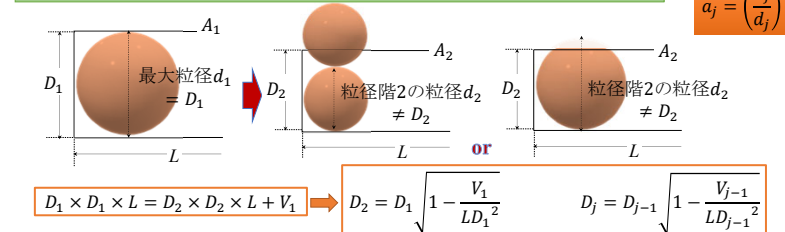
線格子法結果の3次元化



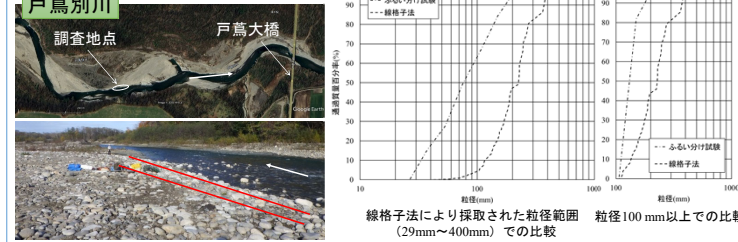
面のデータから立体的データに変換



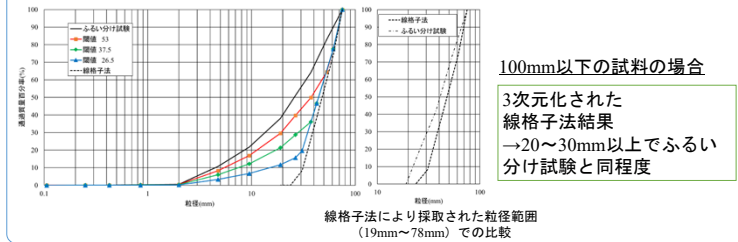
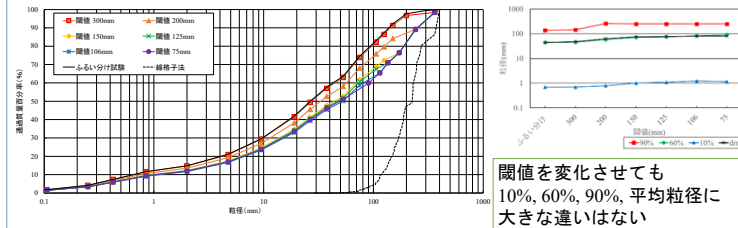
代表粒径 d_j と仮想空間の幅・深さ D_j の関係による粒子数の補正： a_j



適用結果



ふるい分け試験	採取方法	採取量	採取試料粒径範囲
線格子法	1~2 m四方で深さ50 cm程度まで×4か所	9,600kg	0.00144~362mm
線格子法	採取ライン50m×2本、1m間隔	100個	29~400mm



結論

これまで個別に実施されてきた大きな粒径を対象とした線格子法と、細かい粒径を対象としたふるい分け試験
→一つの粒径加積曲線で表示することを可能とした。

- ふるい分け試験と線格子法による粒径分析結果を接続させる明確な閾値は、未解明
- 線格子法では、サンプリング範囲が広くするため、狭いエリアを対象とした採取方法等も今後検討すべき事項である

参考文献

- 1) 箱石憲昭、福島雅紀、櫻井寿之：山地河道における河床材料調査法、土木技術資料、53-11, pp.18-21, 2011年11月。
- 2) 地盤工学会地盤調査法改定編集委員会：地盤材料試験の方法と解説、丸善、2009年11月。
- 3) 山本晃一：礫河床のサンプリングと統計的処理、土木技術資料13-7, pp.40-44, 1971年7月。
- 4) 村上正人：シリーズ「はかる」河床材料調査、砂防学会誌、71巻、6号、pp.59-63、2019年9月。
- 5) 北海道開発局帯広開発建設部：戸蔦別川下流土砂動態検討業務報告書、2025年3月。
- 6) 清家拓哉、渡邊康玄、平良知己：未固結の軟岩層を有する無加川流域における土砂輸送の実態把握、河川技術論文集、第30巻、pp.119-124、2024年6月。