

プラスチック製ブロックを用いたプレキャスト構造の検討（その1）

東日本旅客鉄道(株) 正会員○井口 重信

東日本旅客鉄道(株) 正会員 石田 将貴

パシフィックコンサルタンツ(株) 正会員 中嶋 道雄

(株)シュテルケ 正会員 坂田 英輝

中日本高速道路(株) 正会員 石田 篤徳

パシフィックコンサルタンツ(株) 正会員 渡邊 武志

1. はじめに

土木情報学委員会 三次元モデルを活用した建設生産性向上研究小委員会では、プレキャスト化促進のための課題抽出および提言を目的に活動を行っている。その活動の一つとして、レゴブロックのように簡易に組立可能なブロック状の部材を組み合わせたプレキャスト構造の適用を検討している。本稿では、その一環として、レゴブロックを用いて単純梁を作成し、ブロックの積み方などにより耐力、耐力機構に与える違いについて実験的に検討を行ったので、以下で概説する。

2. 载荷試験概要

载荷試験に用いたレゴブロックは、レゴ社が提供する「duplo」というレゴ社製品の中でも大きいサイズのブロックで（図-1）、接続する円形のスタッド（以下、ポッチ）が4個、8個、16個の直方体のブロックである。このブロックを表-1に示す条件で組み合わせ、ブロックの積み方のみを変更させることで最大荷重をどれだけ向上させることが可能か、図-2に示す7ケースの積み方で試みた。なお、図-2には後述する崩壊時のブロック同士の接合が離れた箇所のラインも合わせて示す。

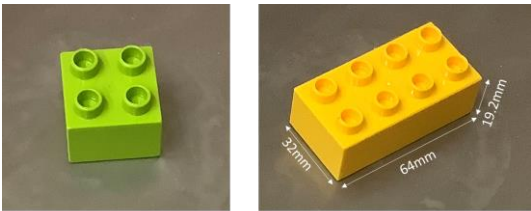


図-1 使用したレゴブロック「duplo」

表-1 ブロック積みの条件

|   |                                 |
|---|---------------------------------|
| 1 | 支点間距離は1m、载荷点は上部中央               |
| 2 | 4ポッチ、8ポッチのブロックを基本使用（16ポッチは一部のみ） |
| 3 | 断面形状は図-2に示す5段分のT字形状             |
| 4 | ポッチの向きは鉛直上向きに配置                 |

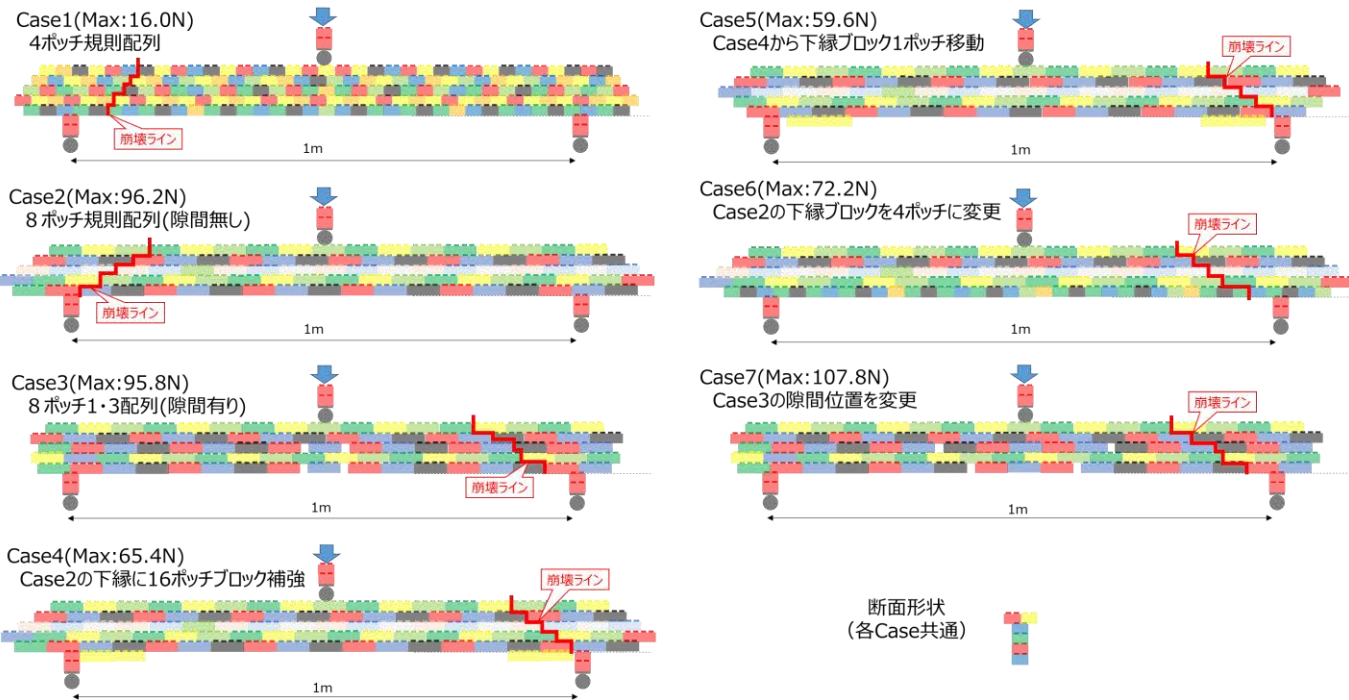


図-2 ブロックの積み方

キーワード プレキャスト，接合方法，室内载荷実験

連絡先 〒141-0031 東京都品川区五反田 3-5-8JR 目黒 MARC ビル 4F E-mail : s-iguchi@jreast. co. jp

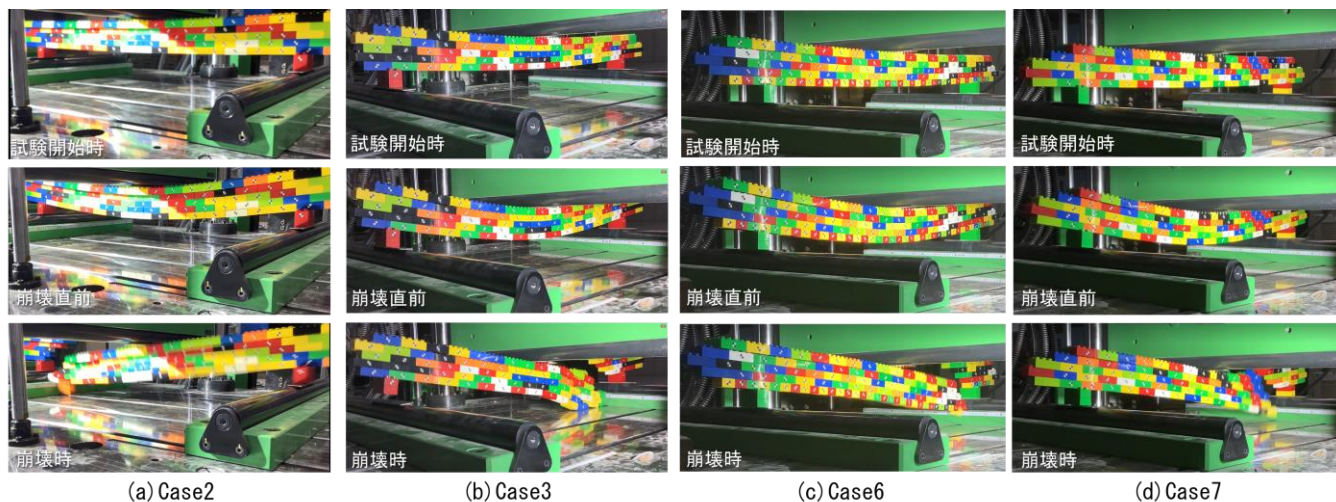


図-3 荷重中および崩壊時の状況

### 3. 荷重中および崩壊時の状況

図-2 に各 Case の崩壊ラインを、図-3 に荷重中および崩壊時の状況の一例を示す。いずれの Case でも試験終了後のブロックの損傷などはなく、支点付近から荷重点に向かうせん断方向にブロックのかみ合わせがはずれることで崩壊に至った。崩壊ラインは、支点から荷重点に向かうせん断方向に生じるが、想定される崩壊ラインに支障するブロックなどがある場合には、その隣りから崩壊が生じた。Case3～7 の 8 ポッチを基本にした試験体については、荷重の増大とともに、崩壊ラインとなる付近の、二段目と三段目、三段目と四段目の水平方向のブロック間の隙間が上下に目開きする状況もみられた。

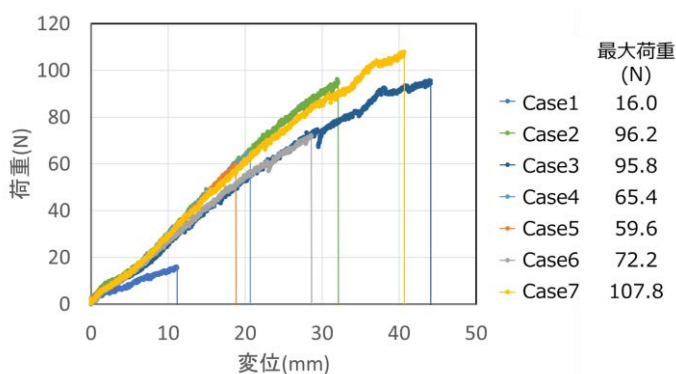


図-4 荷重－中央変位関係と最大荷重

### 4. 荷重－変位関係

図-4 に荷重－中央変位の関係と最大荷重値を示す。4 ポッチのブロックのみの Case1 より 8 ポッチのブロックを主に使った Case2～7 のほうが最大荷重も剛性も大きかった。8 ポッチを主に使った Case2～7 の中では、隙間なく積んだ Case2、4、5 が同程度、次いで 3 等分点付近に隙間を設けた Case7、最下段を全て 4 ポッチのブロックにした Case6 と隙間を中央付近に集中させた Case3 が同程度で小さい剛性となった。

### 5. 考察

Case2、4、5 は 16 ポッチの補強ブロックの有無およびその位置のみの違いである。崩壊ラインの生じた位置は左右の違いはあるが同じ位置で生じているが、最大荷重が大きく異なった。これは引張の生じる下縁側に 16 ポッチのブロックで補強することにより補強付近の剛性を高めるとともに、崩壊ラインのみに目開きを集中させることになったために、最大荷重が低下したものと思われる。Case4 と Case5 の差異は、16 ポッチのブロックが支点部への支障の有無によると想定される。Case3 と 7 では、スパン中央付近に隙間を集中させたことで Case3 のほうが剛性が小さくなり、崩壊ラインでの目開き量が開きやすかったことが、最大荷重が小さくなった原因と考えられる。

### 6. おわりに

今回実施したレゴブロックによる梁載荷試験により、ブロックの積み方の差異による、梁全体の剛性および最大荷重などを変化させることが可能であり、より合理的なブロックの積み方の検討が簡便にかつ速やかに行えることが分かった。