

プレキャスト床版間詰部の繰返し載荷実験

鹿島建設株式会社	正会員 ○平 陽兵
鹿島建設株式会社	正会員 須田 久美子
鹿島建設株式会社	正会員 相河 清実
国土交通省東京空港整備事務所	正会員 野口 孝俊

1. 目的

羽田空港D滑走路の棧橋部（周辺着陸帯を除く）は、工場製作によるプレキャスト床版（標準寸法：約 3.3m×6.6m）を鋼桁上に設置し、プレキャスト床版間の間詰部を現場打設する連続コンクリート床版構造とした。プレキャスト床版はプレストレスを導入した PC 構造であるのに対し、間詰部は RC 構造であるため、プレキャスト床版と現場打設される間詰めコンクリートとの境界部にひび割れが集中することが懸念された。そこで、航空機荷重が繰返し載荷されることによって間詰部に発生するひび割れの幅や伸展状況の確認、及び安全性として疲労破壊に至らないことの確認を目的として、プレキャスト床版と間詰部を取り出した実物大部分試験体を用いた繰返し載荷実験を実施した。

2. 実験概要

間詰部の鉄筋継手は、部位によってループ継手と重ね継手の2種類を採用した。図-1 にループ継手の形状を、図-2 に重ね継手の形状を示す。いずれの試験体も間詰部を試験体の中心にして、両側にプレキャスト床版を配置した実物大部分試験体である。試験体の幅は 750mm とし、プレキャスト床版の試験体軸方向には実構造物と同様にプレストレスを導入した。ループ継手鉄筋は D22 を使用し、継手部分には床版を支える鋼桁フランジとスタッドジベルを配置して合成構造を模擬した。重ね継手鉄筋は D25 を4段配置し、幅方向に千鳥配置とした。

表-1 に試験体の諸元を示す。試験体数は各継手1体ずつとした。載荷方法は実構造物で生じる応力度を再現するために、ループ継手試験体は鋼桁を介した1点載荷とし上縁が引張となるように、また、重ね継手試験体は下縁が引張となる2点載荷とした。

載荷荷重は、プレキャスト床版と間詰部との境界面における最外縁引張鉄筋（図-1, 2 の丸印）の応力度に着目し、実構造物に航空機荷重が作用した場合を再現する値とした。また、実験における応力振幅は航空機荷重によって生じる鉄筋の応力振幅が最大となる載荷ケースに相当する値とした。載荷は荷重制御で行い、繰返し載荷回数は設計供用期間（100年）に全航空機が走行するのと等価な回数約100万回に対し、その2倍となる200万回とした。

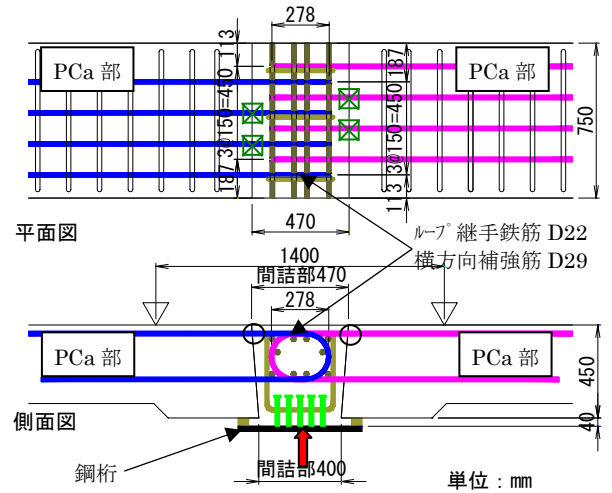


図-1 ループ継手

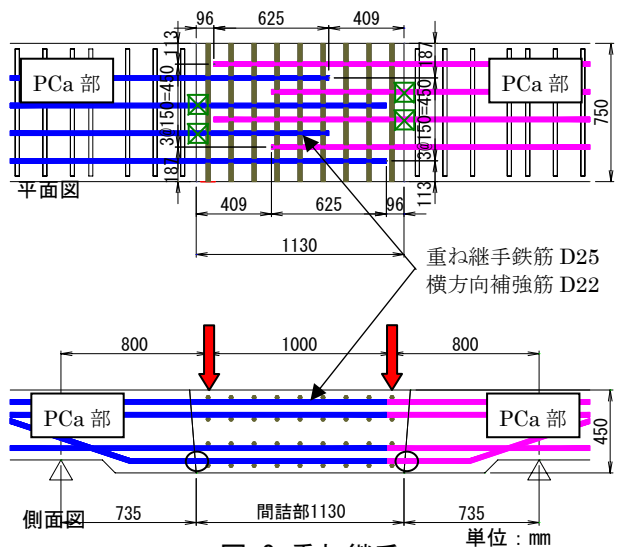


図-2 重ね継手

△は実験における支承の位置
 矢印は載荷位置

キーワード プレキャスト床版、間詰め、ひび割れ幅、繰返し載荷

連絡先 〒182-0036 東京都調布市飛田給 2-19-1 鹿島建設株式会社技術研究所 TEL 042-489-7076

本実験の着目点である境界部のひび割れ幅は、境界面をまたぐように設置したパイ形変位計で計測した。

3. 実験結果

図-3 にひび割れ図を示す。ループ継手では床版高さより間詰部の幅が短いことから境界部にひび割れが集中して生じた。一方、重ね継手では境界部のひび割れが主ではあるが、間詰部にも分散してひび割れが発生した。両継手とも荷重 1 回目生じたひび割れが若干伸展したものの、新たなひび割れは観察されなかった。

図-4 に各継手の荷重 1 回目と 200 万回繰返し荷重を終えた後の荷重とひび割れ幅の関係を示す。

なお、ひび割れ幅は図-1, 2 に [] で示す界面で計測しその平均を示す。いずれの試験体も載荷荷重 150kN 程度でひび割れが発生した挙動を示し、荷重 1 回目における最大ひび割れ幅は約 0.13mm (ループ継手) と約 0.15mm (重ね継手) であった。荷重を除荷するとひび割れは閉じ、いずれも 0.04mm 程度の残留ひび割れ幅であった。

設計供用期間の 2 倍に相当する 200 万回の繰返し載荷後では、最大で約 0.17mm (ループ継手) と約 0.18mm (重ね継手) であり、繰返し載荷によって 0.03 ~ 0.04mm と若干増加しているがいずれも 0.2mm よりも小さい値であり急激な増加はなかった。

図-5 に各継手の試験体中央のたわみと繰返し回数関係を示す。表-1 に示すように継手鉄筋の応力度を再現する繰返し載荷の結果、いずれの試験体も 200 万回終了後までたわみが急激に増加することはない。両継手構造が航空機荷重による繰返し載荷によっても疲労破壊に至らないことを確認した。

4. まとめ

間詰部で連結された PC プレキャスト床版構造に航空機荷重が作用した場合を再現した繰返し載荷実験を行った結果、鉄筋応力度を制限値として適切に配筋することにより、間詰部のひび割れ幅を制御でき、繰返し載荷に対しても安全性を有することが確認できた。

なお、本報告は東京国際空港 D 滑走路建設工事の設計業務の一環として実施した成果の一部である。

表-1 試験体の諸元

継手の種類	載荷荷重 (kN)	作用鉄筋応力度 (N/mm ²)	間詰部コンクリート実験時圧縮強度 (N/mm ²)
ループ継手	104~395	37~142	56.9
重ね継手	334~404	109~132	54.4

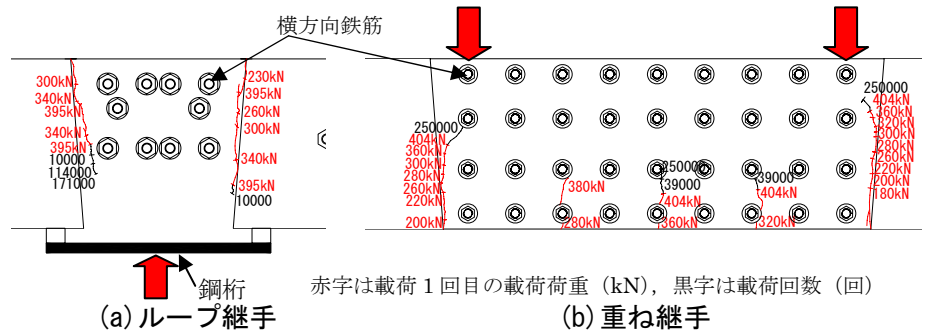


図-3 ひび割れ図

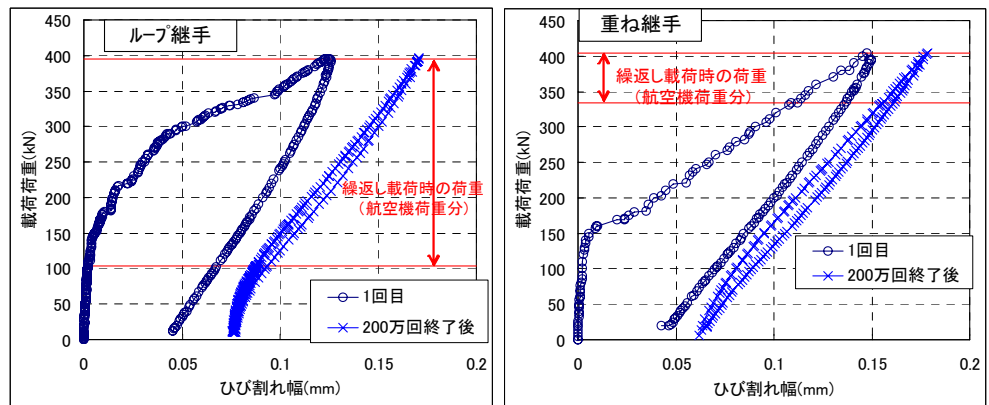


図-4 載荷荷重とひび割れ幅の関係

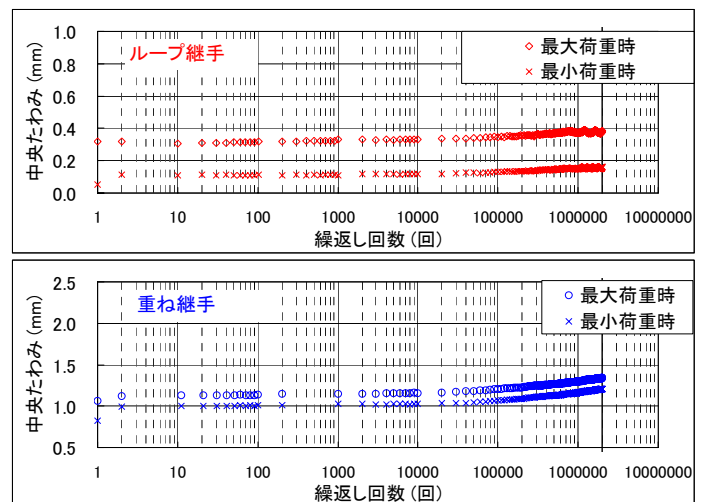


図-5 たわみと繰返し回数の関係