

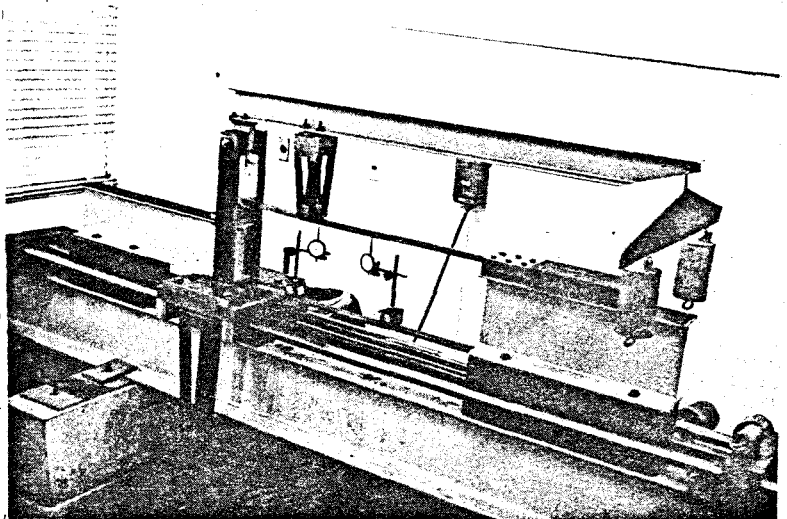
名古屋大学 正 橋本 晴士
金沢大学 王 小堀 為雄
金沢大学 王 吉田 博

弾性限度とこえるくり返し荷重が構造物に作用した場合、構造物が示す挙動には次の3つに分けられることはよく知られている。すなわち、(1)荷重のくり返しとともに構造物の変形はある一定値に收れんし、それ以後は完全に弾性的挙動を示すようになる。このような現象と変形硬化とよんでいる。(2)荷重のくり返しとともに構造物の変形は累積され、ついには崩壊にいたる。これを漸増塑性崩壊という。(3)部材断面に弾性限度とこえる断面力が文巻に作用することにより文巻塑性流れが生じ破断に至る。これを文巻塑性崩壊という。

桁構造では一般に文巻塑性で崩壊することはないので¹⁾、ここでは、変形硬化する荷重の最大値すなわち漸増塑性崩壊荷重の最小値(これを一般に変形硬化荷重という)について検討することにする。移動くり返しによる変形硬化の理論²⁾については、すでに発表済であるのでここでは再記しない。

本報告では移動くり返し荷重および固定点くり返し荷重をうける一端固定他端単純支持梁についてその挙動を明らかにするための実験を行ったので、それについて述べる。

実験装置 本実験のために移動荷重装置を試作した。桁に荷重を作用させそれを移動させても、桁のたわみにより荷重の大きさが変わらず、常に一定の荷重が作用するように工夫した。写真は移動荷重装置と示す。中央の移動装置の下部には2本のシャフトが通されて、このシャフトにそって装置がすべりようになっている。さらに、この2本のシャフトの中央にはスクリューシャフトが通され、この装置にとりつけたねじが噛合している。したがって中央のスクリューシャフトを回転させることにより、容易に移動装置と左右に移動させることが可能である。荷重は移動装置の上端を固定端とするレバーで死荷重により載荷される。



試験桁はSS41で製作し矩形断面(図-3)を用いた。引張試験による桁の諸元は図-3中に示されている。

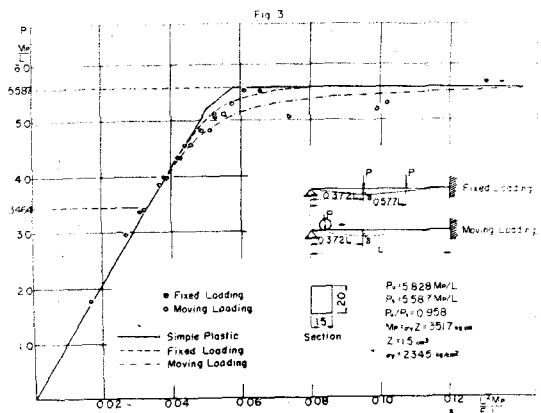
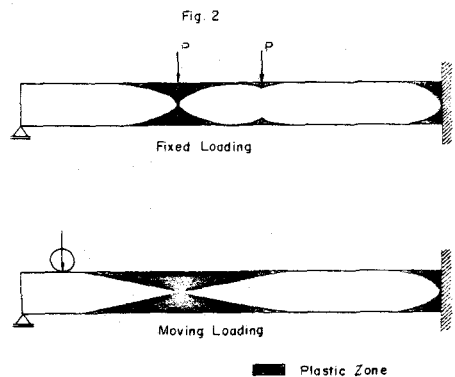
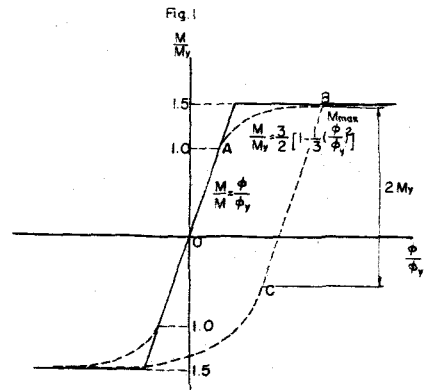
移動くり返しによるたわみ 一端固定他端単純支持梁の変形硬化荷重の理論値は 5.586 M/L であ

り、この場合単純支持端より 57.74 cm の位置に荷重がきて固定端に塑性ヒンジが生じ、 37.22 cm の位置に荷重が来た場合、荷重点下に塑性ヒンジができる。 37.22 cm の位置と 57.74 cm の位置での固定点くり返しによる変形硬化荷重も移動くり返しによるものと全く同じである。

移動くり返しと固定点くり返しによる桁の単純支持端より 37.22 cm の位置での荷重と一定値に收れんするたわみの理論値は図-3の実線が示される。これは桁の曲げモーメントと曲率の関係が図-1の実線が示される直線と考えた場合のものである。しかし、実際は矩形断面の場合は図-1の点線が示される曲線である。

変形硬化荷重を移動くり返しうけた場合と固定点くり返しをうけた場合の降伏する範囲を図-2で示す。これよりわかるように移動くり返し荷重の方が降伏領域が広い。したがって、この場の方が大きなたわみを示すことが予想される。くり返し荷重をうける桁のある断面での最大(絶対値)曲げモーメントを M_{max} とすると、その後の曲げモーメントと曲率の関係は弾性域と平行な直線上にある。すなわち、図-1において最初の最大曲げモーメントを受ける場合 OAB と読み、以後は BC の直線上にある。このことを考慮して移動くり返しと固定点くり返しによる荷重と一定値に收れんするたわみの関係は図-3の一点鎖線および点線が示されている。また、図-3の白まるおよび黒まるは実験値を示したものである。

図-3よりわかるように移動くり返しの場合の方が大きなたわみを示すことがわかる。



参考文献

- 1) 福本, 吉田: くり返し荷重による連続桁橋のたわみ安定性について, 土木学会論文集第120号, 昭40.8
- 2) 福本, 小堀, 吉田: はりの変形硬化荷重に関する実験的研究, 第21回土木学会年次学術講演会 昭41.5