

2020年度 制御工学 I 第4回レポート (模範解答)

4年 E科 番号 _____ 氏名 _____

【問題 1】 2章演習問題【6】(教科書 p. 36) を答えよ。
ただし、ブロック線の簡略化の過程を図で示すこと。

問題図 2.6 (a) ~ (c) のブロック線を単純化し、 r から y までの伝達関数を求めよ。

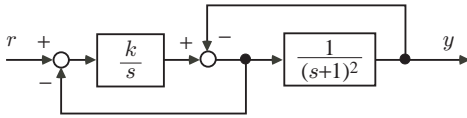


図 1: 問題図 2.6 (a)

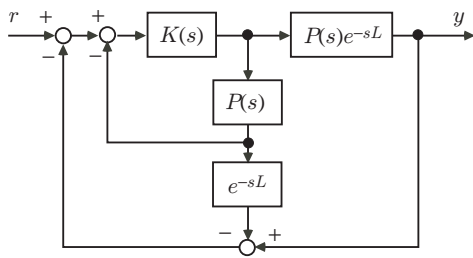


図 2: 問題図 2.6 (b)

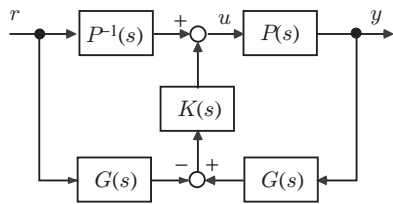
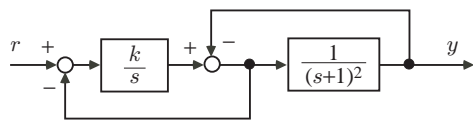


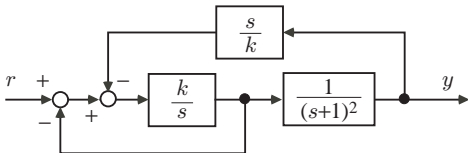
図 3: 問題図 2.6 (c)

【解答】

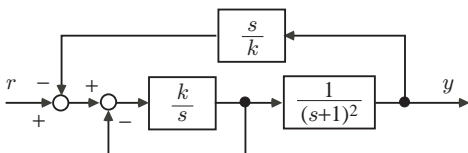
(a)



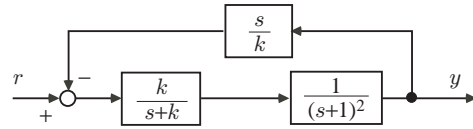
ここでブロックと加え合わせ点の入れ替えを行うと、



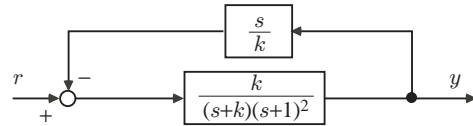
となる。さらに加え合わせ点の入れ替えを行うと次のようになる。



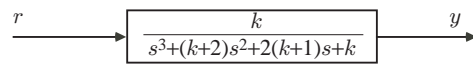
フィードバック結合をまとめると、



となる。続いて、直列結合をまとめ

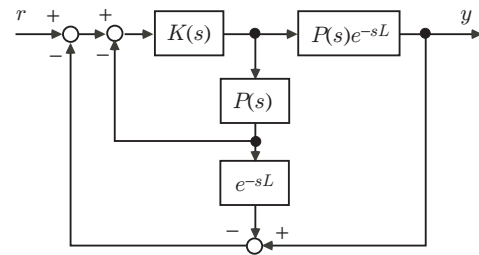


とし、フィードバック結合をまとめると

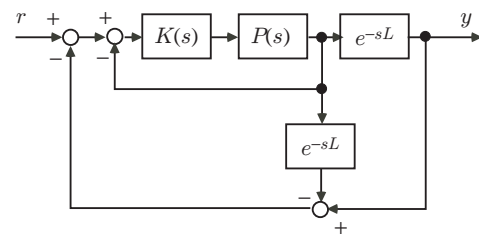


という単純化した結果を得ることができる。

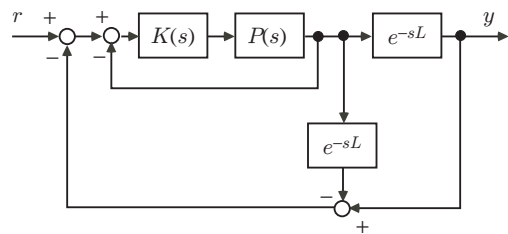
(b)



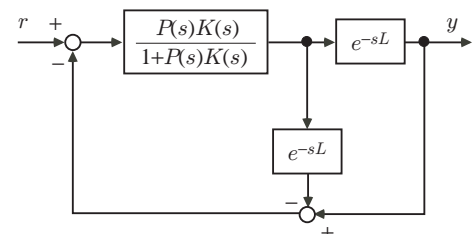
まず $P(s)$ のブロックを移動させる。



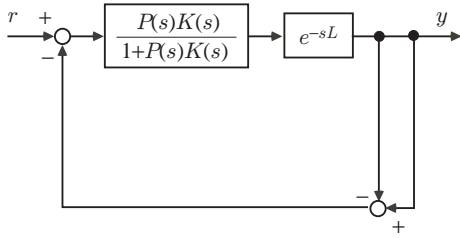
引き出し点をこのようにしてみる。



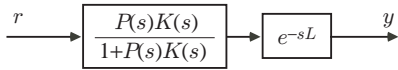
フィードバック結合をまとめると



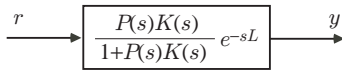
となる。 e^{-sL} のブロックを移動させると



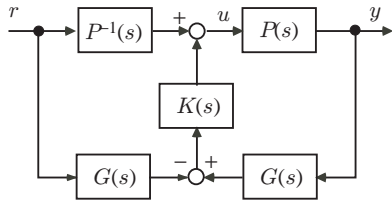
となる。ここで下側の部分は $y - y = 0$ となるので



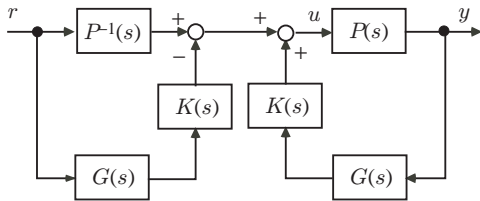
となり、次の簡単化された結果を得る。



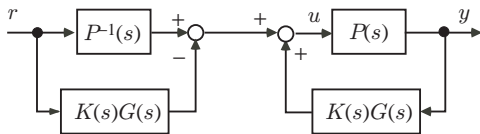
(c)



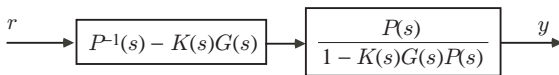
つぎのように加え合わせ点を分ける。



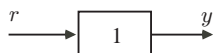
それぞれ別れた部分のブロックを直列結合して



となる。それぞれ左右の部分をもとめると



となる。これを直列結合すると



という簡単化された結果を得る。